

Segurança no Trabalho

Qualificação Profissional - Apostila



Ministério do
Trabalho e Emprego



Presidente da República
Luíz Inácio Lula da Silva

Ministro do Trabalho e Emprego
Luiz Marinho

Secretário de Políticas Públicas de Emprego - SPPE
Remígio Todeschini

Diretor do Departamento de Qualificação Profissional - DQP
Antônio Almerico Biondi Lima

Coordenadora-Geral de Qualificação Profissional - CGQUA
Tatiana Scalco Silveira

Coordenador-Geral de Certificação e Orientação Profissional - CGCOP
Marcelo Alvares de Sousa

Coordenador-Geral de Empreendedorismo Juvenil
Misael Goyos de Oliveira

© copyright 2006 - Ministério do Trabalho e Emprego

Secretaria de Políticas Públicas de Emprego - SPPE

Departamento de Qualificação DEQ
Esplanada dos Ministérios, Bloco F, 3º andar, Sala 306
CEP:70059-900 Brasília DF
Telefones: (0XX61) 317-6239 / 317-6004
FAX: (0XX61) 224-7593
E-mail: qualificacao@mte.org.br

Tiragem: 500 exemplares (Venda Proibida)

Elaboração, Edição e Distribuição:

CATALISA - Rede de Cooperação para Sustentabilidade
São Paulo - SP
www.catalisa.org.br
E-mail: catalisa@catalisa.org.br

Entidade Conveniada:

Instituto Educação e Pesquisa Data Brasil
R. Moreira Cezar, 2715 - Sala 2B - Centro - Caxias do Sul - RS

Ficha Catalográfica:

Obs.: Os textos não refletem necessariamente a posição do Ministério do Trabalho e Emprego

Qualificação Profissional - Apostila

Segurança no Trabalho

Este material didático se destina à Qualificação Profissional e não à formação Técnica.

SP - julho de 2006

.. Segurança no Trabalho ..

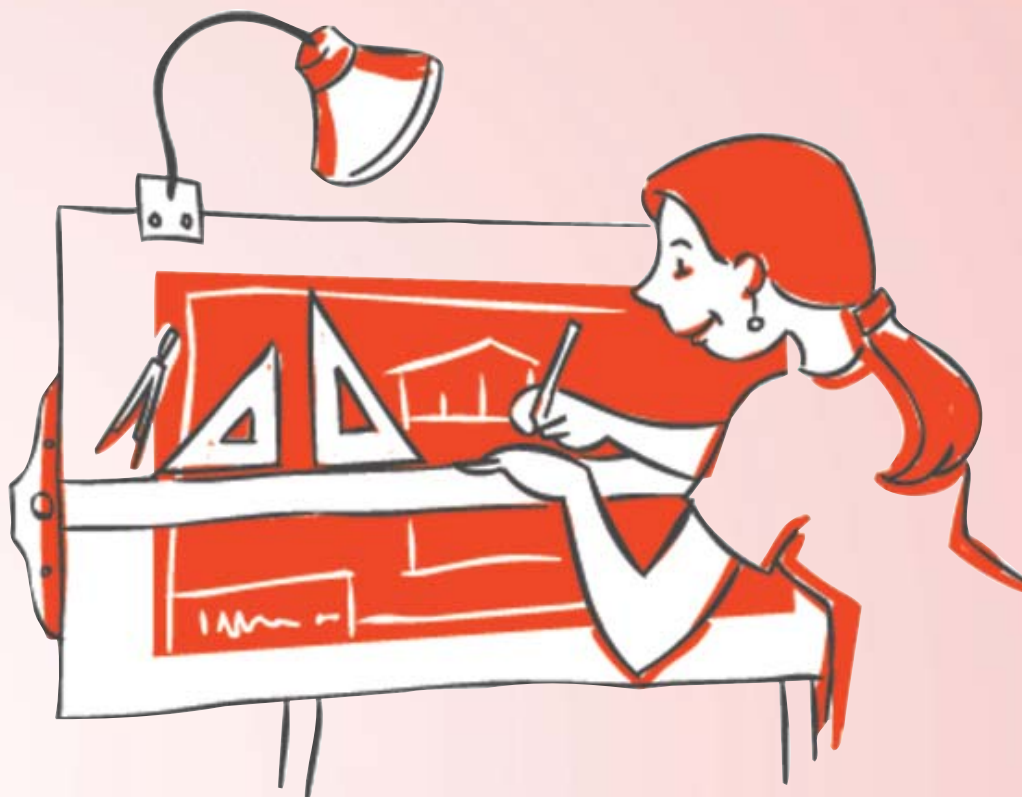
ÍNDICE

1. DESENHO TÉCNICO	7
ROTEIRO PRÁTICO DE DESENHO TÉCNICO	7
2. COMUNICAÇÃO	14
O PROCESSO BÁSICO DE COMUNICAÇÃO	15
COMO MELHORAR A COMUNICAÇÃO INTERPESSOAL	18
O SIGNIFICADO E O SIGNIFICANTE	19
SOBRE A COMUNICAÇÃO NÃO-VERBAL	19
NR 26 - SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA (126-000-6)	22
3. SEGURANÇA NO TRABALHO E LEGISLAÇÃO	31
SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO - LEGISLAÇÃO	31
SÚMULAS (ENUNCIADOS) DO TST	32
TÍTULO II - DOS DIREITOS E GARANTIAS FUNDAMENTAIS	34
AS NORMAS REGULAMENTADORAS	35
ADICIONAL DE PERICULOSIDADE PARA	
ATIVIDADES COM ENERGIA ELÉTRICA	40
FORMA REGULAMENTADORA	
NR 28 - FISCALIZAÇÃO E PENALIDADES	49
4. ADMINISTRAÇÃO	52
COMPETÊNCIAS DO SEESMT	55
ADMINISTRAÇÃO - CONCEITOS BÁSICOS	55
TEORIAS DA ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS	57
TEORIAS ADMINISTRATIVAS, SUAS ÊNFASES E SEUS PRINCIPAIS ENFOQUES	58
TEORIAS CLÁSSICAS DA ORGANIZAÇÃO	60
MOTIVAÇÃO	61
RESPONSABILIDADE SOCIAL	66
DELEGAÇÃO - A ARTE DE ADMINISTRAR	67
TÉCNICAS DE DELEGAÇÃO	69
5. INGLÊS APLICADO	70
GLOSSÁRIO DE SEGUROS	70
GLOSSÁRIO DE ACIDENTES AMBIENTAIS	72
GLOSSÁRIO DE TERMOS USADOS	
NA ÁREA DE RECURSOS HUMANOS	72
GLOSSÁRIO DE AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL: SENSORES	79

6. PSICOLOGIA DO TRABALHO	83
ESCOLHENDO A PROFISSÃO	86
OS COMPORTAMENTOS DO HOMEM NO TRABALHO CONSIDERAÇÕES GERAIS ..	87
7. INFORMÁTICA	94
INTRODUÇÃO À INFORMÁTICA	94
O CÉREBRO ELETRÔNICO	95
MICROSOFT WINDOWS XP	96
INTERNET EXPLORER	104
O CORREIO ELETRÔNICO	107
INFORMÁTICA E SEGURANÇA NO TRABALHO	112
8. TÉCNICAS DE TREINAMENTO	115
O TREINAMENTO - CONCEITOS, OBJETIVOS E CONTEÚDOS BÁSICOS	115
MÉTODOS E TÉCNICAS DE TREINAMENTO	116
PLANEJAMENTO BÁSICO E BENEFÍCIOS DO TREINAMENTO	122
AVALIAÇÃO DE TREINAMENTO E DESENVOLVIMENTO DE PESSOAS	124
AVALIAÇÃO DE TREINAMENTO - MODELO DE QUESTIONÁRIO	126
9. TÉCNICAS ERGONÔMICAS	131
OS FUNDAMENTOS DA ERGONOMIA	131
AS LESÕES POR ESFORÇO REPETITIVO – LER	142
DISTÚRBIOS OSTEOMUSCULARES RELACIONADOS AO TRABALHO	145
QUESTIONÁRIO PARA O LEVANTAMENTO/ANÁLISE DAS CAUSAS DE LESÕES POR ESFORÇO REPETITIVO (LER/DORT) CHEK LIST	149
CUIDANDO DA COLUNA E DA POSTURA	152
OS POSTOS DE TRABALHO	159
NORMA REGULAMENTADORA NR 17 ERGONOMIA (117.000-7)	160
10. PREVENÇÃO E CONTROLE DE PERDAS - ESTATÍSTICA BÁSICA ..	167
DADOS QUANTITATIVOS	168
INFERÊNCIA ESTATÍSTICA	195
11. PREVENÇÃO E COMBATE A SINISTROS	216
NR 23 - PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS (123.000-0)	216
TEORIA DO FOGO	225
CLASSES DE INCÊNDIO E EXTINTORES	228
MODELO DE MANUAL DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO	229
NOÇÕES DE PRIMEIROS SOCORROS	245
12. MEIO AMBIENTE E AVALIAÇÃO AMBIENTAL	256
1. SOBRE A ISO 14001 - O SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL (SGA)	256
2. A COLETA SELETIVA	264
3. IMPACTOS AMBIENTAIS	265
13. SAÚDE OCUPACIONAL	281
NR 07 – PROGRAMA DE CONTROLE MÉDICO DE SAÚDE OCUPACIONAL – PCMSO	282
O DOCUMENTO “PERFIL PROFISSIONAL PREVIDENCIÁRIO” - PPP	304
RISCOS OCUPACIONAIS / AGENTES AGRESSORES	306
INFORMAÇÕES SOBRE AS PRINCIPAIS DOENÇAS PROFISSIONAIS	314
14. CIÊNCIAS DO MEIO AMBIENTE	343
1. AS CIÊNCIAS DO MEIO AMBIENTE E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL	343

2. ECOSSISTEMAS	345
3. O CONHECIMENTO EMPÍRICO E O CONHECIMENTO CIENTÍFICO	346
4. O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	349
5. OS CICLOS BIOGEOQUÍMICOS	352
15. HIGIENE DO TRABALHO	354
AS CONDIÇÕES DE TRABALHO E OS RISCOS	
OCUPACIONAIS / AGENTES AGRESSORES	355
OS RITMOS BIOLÓGICOS	360
A FADIGA	361
NR 16 - ATIVIDADES E OPERAÇÕES PERIGOSAS (116.000-1)	363
16. LEVANTAMENTO AMBIENTAL	389
O MONITORAMENTO AMBIENTAL	389
O SISTEMA DE MONITORAMENTO DA BIODIVERSIDADE	
NAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO - SIMBIO	393
INSALUBRIDADE E PERICULOSIDADE	401
CONSOLIDAÇÃO DAS LEIS DO TRABALHO - CAPÍTULO V -	
DA SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO -	
SEÇÃO XIII - DAS ATIVIDADES INSALUBRES OU PERIGOSAS	403
17. SEGURANÇA APLICADA	406
NOÇÕES DE DIREÇÃO DEFENSIVA	420
18. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL	435
LEGISLAÇÃO FEDERAL – CONSTITUIÇÃO FEDERAL	435
19. SANEAMENTO AMBIENTAL	480
1. SANEAMENTO AMBIENTAL	482
2. A POLUIÇÃO	486
3. A POLÍTICA DOS 3 R'S	492
4. OS RESÍDUOS SÓLIDOS E O LIXO	494
5. A COLETA SELETIVA E A RECICLAGEM DO LIXO	498
6. O LIXO NUCLEAR	509
7. O PROTOCOLO DE KIOTO	510
20. ECOLOGIA E MECANISMOS DO SOLO	513
1. ECOLOGIA	513
2. ECOSSISTEMA	523
3. BIOMA	523
4. BIOSFERA	524
5. BIOCENOSE	526
6. BIÓTOPO	526
7. CADEIAS ALIMENTARES	527
8. NÍVEIS TRÓFICOS	527
9. TRAMA ALIMENTAR	527
10. OS MECANISMOS DO SOLO	531
AGRADECIMENTOS	535

1. DESENHO TÉCNICO



ROTEIRO PRÁTICO DE DESENHO TÉCNICO

Este roteiro, baseado nas normas de desenho técnico em vigor, serve de orientação objetiva para a execução de desenhos técnicos básicos.

1. **REFERÊNCIAS**

- R-105 - Regulamento para Fiscalização de Produtos Controlados;
- NEB/T Pr-19 - Execução de Ensaio e Exames - Procedimento;
- NEB/T Pr-24 - Elaboração de Desenhos Técnicos - Procedimento;

- NEB/T C-9 - Desenhos Técnicos - Classificação;
- NBR 5984 - Norma Geral de Desenho Técnico - Procedimento - (Antiga NB-8);
- NBR 8196 - Emprego de Escalas em Desenho Técnico;
- NBR 8402 - Execução de Caracteres para Escrita em Desenho Técnico;
- NBR 8403 - Aplicação de Linhas em Desenhos - Tipos de linhas - Largura de Linhas;
- NBR 10068 - Folha de Desenho - Leiaute e Dimensões;
- NBR 10126 - Cotagem em Desenho Técnico;
- NBR 10582 - Conteúdo da Folha para Desenho Técnico;
- NBR 10647 - Desenho Técnico - Norma Geral.

2. **FORMATOS DE PAPEL (REF.: NBR 10068)**

- O original deve ser executado em menor formato possível, desde que não prejudique a sua clareza.
- As folhas de desenhos podem ser utilizadas na posição horizontal (formatos A0, A1, A2 e A3) ou vertical (formato A4). Esses formatos poderão ser adquiridos em papelarias, em blocos ou avulsos, já com as margens impressas.
- As dimensões (em milímetros) dos formatos de papel e das margens são as seguintes:

DESIGNAÇÃO (mm)(LxA)	DIMENSÕES	MARGEM (mm)				ESPESSURA DA LINHA (mm)
		Esq.	Dir.	Sup.	Inf.	
A0	1189 x 841	25	10	10	10	1,4
A1	841 x 594	25	10	10	10	1,0
A2	594 x 420	25	7	7	7	0,7
A3	420 x 297	25	7	7	7	0,5
A4	210 x 297	25	7	7	7	0,5

3. **LEGENDA (REF.: NBR 10068)**

- Toda folha desenhada deve levar, dentro do quadro e no canto inferior direito, uma legenda, que deve ter 178 mm de comprimento nos formatos A4, A3 e A2 e 175 mm nos formatos A1 e A0.
- Da legenda, devem constar as seguintes indicações, além de outras julgadas indispensáveis para um determinado tipo de desenho:
 - » Número do Desenho;

- » Título do Desenho;
 - » Proprietário do Desenho;
 - » Escala Principal;
 - » Unidade em que são expressas as dimensões;
 - » Valores das tolerâncias gerais e, se necessário, outras indicações para classificação e arquivamento;
 - » Datas e assinaturas dos responsáveis pela execução e aprovação;
 - » Indicação de “substituir a” ou “substituído por”, quando for o caso.
- Como exemplo de legenda, sugere-se:

Tolerâncias					Firma	
O	N			N		C
P	Responsável Técnico		Nome: M			Título
			CREA: L			
P	Aprov.: J				/ K /	
	Des.: H				/ I /	
	Projeção	Escala	Unidade	Formato	Folha	NR
P	D	E	F	G		A

A - Número do Desenho.

B - Título do Desenho.

C - Proprietário do Desenho (designação da firma).

D - Método de Projeção:

E - Escala Principal.

F - Unidade de Dimensão Linear.

G - Formato da Folha de Desenho (A0, A1, A2, A3 ou A4).

H - Rubrica do desenhista ou projetista.

I - Data de Elaboração do Desenho.

J - Rubrica do Responsável Técnico da Empresa.

K - Data da Liberação do Desenho.

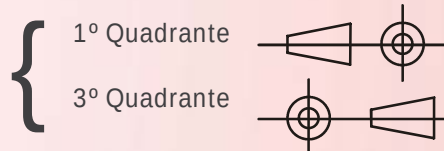
L - No Registro no CREA, do Responsável Técnico da Empresa.

M - Nome do Responsável Técnico da Empresa.

N - Informações Administrativas.

O - Valores das Tolerâncias Gerais (dimensionais e/ou geométricas).

P - Informações Técnicas Complementares.



4. ESCALAS (REF.: NBR 8196)

- Escala: é a relação entre a dimensão linear de um objeto (ou elemento) representado no desenho e a dimensão real desse objeto (ou elemento), devendo ser indicada, obrigatoriamente, na legenda.
- Quando for necessário o uso de mais uma escala na folha para desenho, todas devem estar indicadas junto à identificação do detalhe ou vista a que se referem. E, na legenda, deve constar a palavra **indicada**.
- Escala natural: é a escala na qual a representação do objeto (ou elemento) é feita em sua verdadeira grandeza.
- Escala de ampliação: é a escala na qual a representação do objeto (ou elemento) é maior que sua verdadeira grandeza.
- Escala de redução: é a escala na qual a representação do objeto (ou elemento) é menor que sua verdadeira grandeza.

Escalas recomendadas para uso em desenho técnico:

DE REDUÇÃO	NATURAL	DE AMPLIAÇÃO	OBSERVAÇÃO
1:2	1:1	2:1	Essas escalas podem ser reduzidas ou ampliadas à razão de 10.
1:5		5:1	
1:10		10:1	

5. LINHAS (REF.: NBR 8403)

- Nos desenhos técnicos é recomendada a utilização de duas espessuras de linhas: larga e estreita.
- Qualquer que seja o meio de execução, a lápis ou a tinta, ao desenhista é facultada a fixação da relação entre as larguras de linha larga e estreita, a qual deverá ser igual ou superior a 2.
- São normalizadas as seguintes espessuras de linhas no desenho: 0,13; 0,18; 0,25; 0,35; 0,50; 0,70; 1,00; 1,40; e 2,00mm.
- As penas das canetas à tinta nanquim são identificadas com cores, de acordo com a largura das linhas que traçam:

» 0,13mm	lilás	» 0,70mm	azul
» 0,18mm	vermelha	» 1,00mm	laranja
» 0,25mm	branca	» 1,40mm	verde
» 0,35mm	amarela	» 2,00mm	cinza
» 0,50mm	marrom		

- Tipos de Linhas

Denominação	Aplicação Geral
Contínua larga	contornos visíveis; arestas visíveis; margens (das folhas de papel).
Contínua estreita	linhas de cotas; linhas auxiliares; linhas de chamada; hachuras; contornos de seções rebatidas na própria vista; linhas de centros curtas.
Contínua estreita a mão livre	limites de vistas ou cortes parciais.
Contínua estreita em ziguezague máquinas.	limites de vistas ou cortes parciais confeccionados por
Tracejada larga	contornos não visíveis; arestas não visíveis.
Tracejada estreita	contornos não visíveis.
Traço e ponto estreita	linhas de centro; linhas de simetrias; trajetórias.
Traço e ponto estreita, larga nas extremidades e na mudança de direção	planos de cortes.
Traço e ponto larga	indicação das linhas ou superfícies com indicação especial.
Traço e dois pontos estreita	contornos de peças adjacentes; posição limite de peças móveis; linhas de centro de gravidade; cantos antes da conformação; detalhes situados antes do plano de corte.

- Ordem de prioridade de linhas coincidentes:

Se ocorrer coincidência de duas ou mais linhas de diferentes tipos, devem ser observados os seguintes aspectos, em ordem de prioridade:

- » arestas e contornos visíveis (linha contínua larga);
- » arestas e contornos não visíveis (linha tracejada);
- » superfícies de cortes e seções (traço e ponto estreita, larga nas extremidades e na mudança de direção).
- » linhas de centro (traço e ponto estreita);
- » linhas de centro de gravidade (traço e dois pontos estreita);
- » linhas de cota e auxiliar (linha contínua estreita).

- Terminação das linhas de chamadas.

As linhas de chamadas devem terminar:

- » sem símbolo, se elas conduzem a uma linha de cota;
- » com um ponto, se terminam dentro do objeto representado;
- » com uma seta, se elas conduzem ou contornam a aresta do objeto representado.

6. LETRAS E ALGARISMOS (REF.: NBR 8402/1994)

- As principais exigências na escrita em desenhos técnicos são a legibilidade, uniformidade e adequação à microfilmagem e a outros processos de reprodução.
- A distância mínima entre caracteres deve corresponder, no mínimo, a duas vezes a largura de linha (espessura do traço) das letras ou algarismos. No caso de larguras de linha diferentes, a distância deve corresponder à da linha mais larga.
- Os caracteres devem ser escritos de forma que as linhas se cruzem ou se toquem, aproximadamente, em ângulo reto.
- Para facilitar a escrita, deve ser aplicada a mesma largura de linha para letras maiúsculas e minúsculas.
- A altura mínima das letras maiúsculas ou minúsculas deve ser de 2,5mm. Na aplicação simultânea de letras maiúsculas e minúsculas, a altura mínima das letras maiúsculas deve ser de 3,5 mm.
- A escrita pode ser vertical ou inclinada, em um ângulo de 15° para a direita em relação à vertical.
- As palavras, os números e os símbolos devem ser colocados de frente para quem observa o desenho pelo lado inferior ou pelo lado direito.

7. COTAGEM (REF.: NBR 10.126/1987)

- Todas as cotas necessárias à caracterização da forma e da grandeza do objeto devem ser indicadas diretamente sobre o desenho, de modo a não exigir, posteriormente, o cálculo ou a estimativa de medidas. Deve-se procurar indicar no desenho as cotas que expressem as dimensões totais do objeto.
- Cada cota deve ser indicada na vista que mais claramente representar a forma do elemento cotado.
- Desenhos de detalhes devem usar a mesma unidade (p. ex, milímetro) para todas as cotas sem o emprego do símbolo. Se for necessário, para evitar mau entendimento, o símbolo da unidade predominante para um determinado desenho deve ser incluído na legenda. Onde outras unidades devem ser empregadas como parte da especificação do desenho (p. ex. N.m. para torque ou KPa para pressão), o símbolo da unidade apropriada deve ser indicado com o valor.
- Os elementos de cotação incluem a linha auxiliar, a linha de cota, o limite (a extremidade) da linha de cota e a cota.
- As linhas auxiliares e as linhas de cota são desenhadas como linhas contínuas estreitas.
- A linha auxiliar deve ser prolongada ligeiramente (2 a 3 mm) além da respectiva linha de cota. Um pequeno espaço (1 mm) deve ser deixado entre a linha de contorno e a linha auxiliar.

- A indicação dos limites da linha de cota é feita por meio de setas ou traços oblíquos. A seta é desenhada com linhas curtas, formando ângulos de 15° , podendo ser aberta ou fechada preenchida. Já o traço oblíquo é desenhado com uma linha curta (2 a 3 mm) e inclinado a 45° .
- A indicação dos limites da linha de cota deve ter o mesmo tamanho num mesmo desenho.
- Somente uma forma da indicação dos limites da linha de cota deve ser usada num mesmo desenho. Entretanto, quando o espaço for muito pequeno, outra forma de indicação de limites pode ser utilizada.
- Quando houver espaço disponível, as setas de limitação da linha de cota devem ser apresentadas entre os limites da linha de cota. Quando o espaço for limitado, as setas de limitação da linha de cota podem ser apresentadas externamente no prolongamento da linha de cota, desenhado com essa finalidade.
- Existem dois métodos de cotação, mas somente um deles deve ser utilizado num mesmo desenho:

1º Método:

- » As cotas devem ser localizadas acima e paralelamente às suas linhas de cotas e preferencialmente no centro.
- » As cotas devem ser escritas de modo que possam ser lidas da base e/ou do lado direito do desenho.

2º Método:

- » As cotas devem ser lidas da base da folha de papel. As linhas de cota devem ser interrompidas, preferencialmente no meio, para inscrição da cota.
- » Os símbolos seguintes são usados com cotas para mostrar a identificação das formas e melhorar a interpretação do desenho:

2	diâmetro
R	raio
	quadrado
2ESF	diâmetro esférico
RESF	raio esférico

NOTA : A apostila de Introdução ao Desenho Técnico, do Curso de Supervisores de Segurança do Trabalho, editada pelo FUNDACENTRO - Fundação Jorge Duprat Figueiredo, de Segurança e Medicina do Trabalho (MTb - Ministério do Trabalho), dos Professores Franklin M. Roth e Mário Perissinoto, desenvolve e ilustra de forma completa este capítulo.

2. COMUNICAÇÃO



COMUNICAÇÃO - Do lat. *communicatio* de *communis* = *comum* significa a ação de tornar algo comum a muitos. É o estabelecimento de uma corrente de pensamento ou mensagem, dirigida de um indivíduo a outro, com o fim de informar, persuadir ou divertir. Significa, também, a troca de informações entre um transmissor e um receptor e a inferência (percepção) do significado entre os indivíduos envolvidos.

COMUNICAÇÃO INTERPESSOAL é essencialmente um processo interativo e didático (de pessoa a pessoa) em que o emissor constrói significados e desenvolve expectativas na mente do receptor.

O PROCESSO BÁSICO DE COMUNICAÇÃO

Uma mensagem pode ser transmitida de modo:

- **VERBAL** - A comunicação verbal é o modo de comunicação mais familiar e mais freqüentemente usado. Divide-se em:

- o **VERBAL-ORAL** - Refere-se a esforços de comunicação, tais como dar instruções a um colega, entrevistar um candidato a um emprego, informar alguma coisa a alguém e assim por diante.).

- o **VERBAL-ESCRITA** - Refere-se a memorandos, relatórios por escrito, normas e procedimentos.

- **SIMBÓLICA** - As pessoas cercam-se de vários símbolos, os quais podem comunicar muito a outras pessoas. O lugar que moramos, as roupas que usamos, o carro que dirigimos, a decoração do escritório e outras coisas mais expressam parte da nossa personalidade.

- **NÃO-VERBAL** - A comunicação não-verbal, que se refere à transmissão de uma mensagem por algum meio diverso da fala e da escrita, é uma das facetas mais interessantes da comunicação. Incorpora coisas como o modo com que usamos o nosso corpo, os nossos gestos e nossa voz para transmitir certas mensagens.

Disso resulta que há maior ou menor *exatidão* daquilo que se quer transmitir.

A *exatidão na comunicação*, por outro lado, refere-se ao ponto até onde o sinal básico transmitido pelo emissor é recebido, sem distorções pelo receptor.

Esse processo se reflete no modelo de Shannon-Weaver, ilustrado na fig. 1.

4. MODELO SHANNON-WEAVER

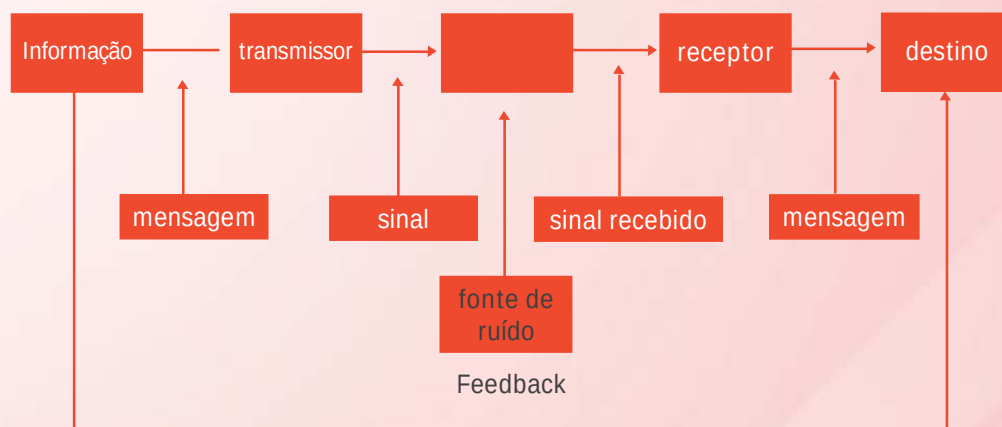


Figura 1. O modelo de Shannon-Weaver do processo de comunicação. Fonte: Adaptado de C. F. Shannon-Weaver, *The Mathematical Theory of Communication* (Urbana: University of Illinois Press, 1949),

EXPLICAÇÃO DO MODELO

Do lado do emissor há um processo de codificação; do lado do receptor, a decodificação. Entre a mensagem enviada e a recebida há um hiato, em que diversos ruídos podem aparecer, afetando a mensagem.

Assim, a comunicação não estará completa enquanto o receptor não tiver interpretado (percebido) a mensagem. Se o ruído for demasiadamente forte em relação ao sinal, a mensagem não chegará ao seu destino ou chegará distorcida.

Por **ruído**, entende-se tudo o que interfere na comunicação, prejudicando-a. Pode ser um som sem harmonia, um emissor ou receptor fora de sintonia, falta de empatia ou habilidade para colocar-se no lugar de terceiros, falta de atenção do receptor etc.

O conceito de **ruído** surgiu com a teoria da informação e logo se difundiu para outras disciplinas: cibernética, biologia, eletrônica, computação e comunicação.

Em comunicação, ruído é todo fenômeno aleatório que perturba a transmissão correta das mensagens e que geralmente se procura eliminar ao máximo.

Os ruídos classificam-se como:

- **exógeno** - refere-se às interferências externas ao processo de comunicação, como outra mensagem.
- **endógeno** - refere-se às interferências internas do processo de comunicação, como perda de mensagem durante seu transporte ou má utilização do código.
- **de repertório** - refere-se às interferências ocorridas diretamente na produção ou interpretação da mensagem, provocadas pelo repertório dos emissores e receptores.

Os recursos usados para anular ruídos são:

- **redundância**: é todo o elemento da mensagem que não traz nenhuma informação nova. É um recurso utilizado para chamar à atenção e eliminar possíveis ruídos. Nesse sentido, deve-se repetir frases e informações julgadas essenciais à compreensão do receptor;
- **feedback***: conjunto de sinais perceptíveis que permitem conhecer o resultado da mensagem; é o processo de se dizer a uma pessoa como você se sente em função do que ela fez ou disse. Para isso, fazer perguntas e obter as respostas, a fim de verificar se a mensagem foi recebida ou não.

FATORES A CONSIDERAR

Como o simples ato de receber a mensagem não garante que o receptor a interprete corretamente (ou seja, como se pretendia), convém considerar:

- quem está comunicando a quem, em termos de **papéis** que essas pessoas desempenham (por exemplo, administração e operariado, gerente e subordinado).
- a **linguagem** ou os símbolos usados para a comunicação, e a respectiva capacidade de levar a informação e esta ser entendida por ambas as partes.
- o **canal** de comunicação, ou o meio empregado e como as informações são recebidas através dos diversos canais (tais como comunicação falada ou escrita).
- o **conteúdo** da comunicação (boas ou más notícias, relevantes ou irrelevantes, familiares ou estranhas)
- as **características interpessoais** do transmissor e as relações interpessoais entre transmissor e o receptor (em termos de confiança, influência etc.).
- o **contexto** no qual a comunicação ocorre, em termos de estrutura organizacional (por exemplo, dentro de ou entre departamentos, níveis e assim por diante).

BARREIRAS À COMUNICAÇÃO EFICAZ

- **Sobrecarga de Informações:** quando temos mais informações do que somos capazes de ordenar e utilizar.
- **Tipos de informações:** as informações que se encaixarem com o nosso auto-conceito tendem a ser recebidas e aceitas muito mais prontamente do que dados que venham a contradizer o que já sabemos. Em muitos casos negamos aquelas que contrariam nossas crenças e valores.
- **Localização física:** a localização física e a proximidade entre transmissor e receptor também influenciam a eficácia da comunicação. Resultados de pesquisas têm sugerido que a probabilidade de duas pessoas se comunicarem decresce proporcionalmente ao quadrado da distância entre elas.
- **Fonte de informações:** como algumas pessoas contam com mais credibilidade do que outras (status), temos tendência a acreditar nessas pessoas e desconfiar de informações recebidas de outras.
- **Defensividade:** uma das principais causas de muitas falhas de comunicação ocorre quando um ou mais dos participantes assume a defensiva. Indivíduos que se sintam ameaçados ou sob ataque tenderão a reagir de maneira que diminuem a probabilidade de entendimento mútuo.

COMO MELHORAR A COMUNICAÇÃO INTERPESSOAL

HABILIDADES DE TRANSMISSÃO

- Usar linguagem **apropriada** e direta (evitando o uso de jargão e termos eruditos quando palavras simples forem suficientes).
- Fornecer informações tão **claras** e completas quanto for possível.
- Usar **canais múltiplos** para estimular vários sentidos do receptor (audição, visão etc.).
- Usar comunicação **face a face** sempre que for possível.

HABILIDADES AUDITIVAS

- **Escuta ativa.** A chave para essa escuta ativa ou eficaz é a vontade e a capacidade de escutar a mensagem inteira (verbal, simbólica e não-verbal) e responder apropriadamente ao conteúdo e à intenção (sentimentos, emoções etc.) da mensagem. Como administrador, é importante criar situações que ajudem as pessoas a falarem o que realmente querem dizer.
- **Empatia.** A escuta ativa exige certa sensibilidade às pessoas com quem estamos tentando nos comunicar. Em sua essência, empatia significa colocar-se na posição ou situação da outra pessoa, num esforço para entendê-la.
- **Reflexão.** Uma das formas de se aplicar a escuta ativa é reformular sempre a mensagem que tenha recebido. A chave é refletir sobre o que foi dito sem incluir um julgamento, apenas para testar o seu entendimento da mensagem.
- **Feedback.** Como a comunicação eficaz é um processo de troca bidirecional, o uso de *feedback* é mais uma maneira de se reduzir falhas de comunicação e distorções.

HABILIDADES DE FEEDBACK

- Assegurar-se de que quer ajudar (e não se mostrar superior).
- No caso de **feedback** negativo, vá direto ao assunto; começar uma discussão com questões periféricas e rodeios geralmente cria ansiedades ao invés de minimizá-las.
- Descreva a situação de modo claro, evitando juízos de valor.
- Concentre-se no problema (evite sobrecarregar o receptor com excesso de informações ou críticas).
- Esteja preparado para receber **feedback**, visto que o seu comportamento pode estar contribuindo para o comportamento do receptor.

- Ao encerrar o **feedback**, faça um resumo e reflita sobre a sessão, para que tanto você como o receptor estejam deixando a reunião com o mesmo entendimento sobre o que foi decidido.

O SIGNIFICADO E O SIGNIFICANTE

Segundo Ferdinand Saussure, o signo lingüístico é formado pelo significado, a que corresponde um conceito e, pelo significante, a que corresponde uma imagem acústica ou gráfica do conceito. Desse modo, podemos dizer que o signo é uma entidade de duas faces, o significado e o significante, intimamente ligadas, que se reclamam reciprocamente quando comunicamos.

Definindo o **signo** como a união do sentido e da imagem acústica, Saussure chama de “sentido” o mesmo que *conceito* ou *idéia*, isto é, a representação mental de um objeto ou da realidade social em que nos situamos, representação essa condicionada pela formação sociocultural que nos cerca desde o berço. Em outras palavras, para Saussure, conceito é sinônimo de significado (plano das idéias), algo como o lado espiritual da palavra, sua contraparte inteligível, em oposição ao significante (plano da expressão), que é sua parte sensível. Por outro lado, a imagem acústica “não é o som material, coisa puramente física, mas a impressão psíquica desse som”. Melhor dizendo, *a imagem acústica é o significante*. Com isso, temos que o signo lingüístico é “uma entidade psíquica de duas faces”, semelhante a uma moeda.

SOBRE A COMUNICAÇÃO NÃO-VERBAL

Considerando uma abordagem de integração multi-teórica, a comunicação deve ser entendida como um processo complexo de eventos psicológicos e sociais, envolvendo a interação simbólica; considerar ainda que os eventos ocorrem dentro das pessoas e entre elas, em contextos interpessoais, grupais, organizacionais e de massa e que tais eventos envolvem diversas combinações, codificações, significados, pensamentos, informações e formas de persuasão.

Evidencia-se a interação face a face, em que o processo de comunicação é fundamental para auxiliar nas tentativas de auto-compreensão, de compreender o outro e de ser compreendido.

Nesse processo, incluem-se ainda a percepção da pessoa, a possibilidade de conflitos, que podem ser intensificados ou reduzidos pela comunicação, e de persuasão, como a indução e mudança de valores e comportamentos.

Explorando a complexidade da personalidade humana, especialmente em relações com os outros, Luft e Ingham (1961) propõem um modelo com um esquema de quatro quadrantes denominado “Janela de Johari” ilustrado abaixo:

	CONHECIDO PELO EU	NÃO CONHECIDO PELO EU
Conhecido dos outros	I EU ABERTO	II EU CEGO
Desconhecido dos outros	III EU SECRETO	IV EU DESCONHECIDO

Resumidamente, cada quadrante representa:

- Quadrante I: comportamento conhecido por nós e por qualquer um que nos observe;
- Quadrante II: comportamento conhecido por outros, mas não por nós;
- Quadrante III: coisas sobre nós mesmos que conhecemos, mas escondemos dos outros;
- Quadrante IV: remete ao inconsciente, reações que passam despercebidas tanto para nós como para os outros.

Por isso não existe comunicação totalmente objetiva. Ela se dá entre as pessoas e cada pessoa é um mundo à parte com suas características, cultura, experiências, interesses, expectativas etc. Nossas mensagens são interpretadas não apenas pelo que falamos, mas também pelo modo como nos comportamos. Com isso queremos dar destaque à comunicação não-verbal que ocorre nas interações entre os indivíduos.

Comunicação não-verbal é aquela que ocorre na interação pessoa-pessoa, excetuadas as palavras que utilizam, ou é toda informação obtida por meio de gestos, posturas, expressões faciais, orientações do corpo, singularidades somáticas, naturais ou artificiais, organização dos objetos no espaço e até pela relação de distância mantida entre os indivíduos. Detalhando um pouco mais:

- **Paralinguagem** é qualquer som produzido pelo aparelho fonador que não faça parte do sistema sonoro da língua usada. Independentemente dos fonemas que compõem as palavras, os sinais paralingüísticos demonstram sentimentos, características da personalidade, atitudes, formas de relacionamento interpessoal e auto-conceito. Esses sinais são fornecidos pelo ritmo da voz, intensidade, entonação, grunhidos, ruídos vocais de hesitação, tosses provocadas por tensão, suspiro, etc.

- **Linguagem do corpo**- seus movimentos, desde os gestos manuais, movimentos dos membros, meneios de cabeça, até expressões mais sutis, como as faciais. Sabe-se que quanto mais encoberto for um sinal (um leve tremor nas mãos, por exemplo) mais difícil é ter consciência dele.

- **Distância** - é o uso que o homem faz do espaço enquanto produto cultural específico, como a distância mantida entre os participantes de uma interação. O espaço entre os comunicadores pode indicar o tipo de relação que existe entre eles - diferença de *status*, preferências, simpatias e relação de poder.

- **Características físicas**- são a própria forma e aparência de um corpo. Transmitem informações de faixa etária, sexo, origem étnica e social, estado de saúde, etc. Os objetos utilizados pela pessoa também são sinais de seu auto-conceito (jóias, roupas, tipo de carro) e das relações mantidas (alianças, anel de graduação).

- **Fatores do meio ambiente** - são a disposição dos objetos no espaço e as características do próprio espaço, como cor, forma e tamanho.

- **Toque** - é tudo que envolve a comunicação tátil: pressão exercida, local onde se toca, idade e sexo dos comunicadores. Está relacionada ao espaço pessoal, à cultura dos comunicadores e às expectativas de relacionamento.

Quanto às funções básicas da comunicação não-verbal nas relações interpessoais, Silva (1996), assim as descreve:

- **Complementar à comunicação verbal**- significa fazer qualquer sinal não-verbal que reforce, reitere ou complete o que foi dito verbalmente.

- **Substituir a comunicação verbal**- significa fazer qualquer sinal não-verbal para substituir as palavras.

- **Contradizer o verbal**- é fazer qualquer sinal não-verbal que desminta o que foi dito verbalmente.

- **Demonstrar sentimentos**- significa demonstrar qualquer emoção não por palavras, mas, principalmente, por expressões faciais.

As reflexões até aqui apresentadas são elementos fundamentais para o desenvolvimento da competência interpessoal, assim também com o respeito, autonomia, acolhimento, dignidade, participação efetiva e hierarquização, que podem enfraquecer ou potencializar valores da humanização na atenção à saúde.

NR 26 - SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA (126-000-6)

26.1 Cor na segurança do trabalho.

26.1.1 Essa Norma Regulamentadora - NR tem por objetivo fixar as cores que devem ser usadas nos locais de trabalho para prevenção de acidentes, identificando os equipamentos de segurança, delimitando áreas, identificando as canalizações empregadas nas indústrias para a condução de líquidos e gases e advertindo contra riscos.

26.1.2 Deverão ser adotadas cores para segurança em estabelecimentos ou locais de trabalho, a fim de indicar e advertir acerca dos riscos existentes. (126.001-4 / I2)

26.1.3 A utilização de cores não dispensa o emprego de outras formas de prevenção de acidentes.

26.1.4 O uso de cores deverá ser o mais reduzido possível, a fim de não ocasionar distração, confusão e fadiga ao trabalhador.

26.1.5 As cores aqui adotadas serão as seguintes:

- | | | |
|-------------|-------------|-----------|
| • vermelho; | • amarelo; | • branco; |
| • preto; | • azul; | • verde; |
| • laranja; | • púrpura; | • lilás; |
| • cinza; | • alumínio; | • marrom. |

26.1.5.1 A indicação em cor, sempre que necessária, especialmente quando em área de trânsito para pessoas estranhas ao trabalho, será acompanhada dos sinais convencionais ou da identificação por palavras. (126.002-2/I2)

26.1.5.2 **Vermelho.** (126.003-0 / I2)

O vermelho deverá ser usado para distinguir e indicar equipamentos e aparelhos de proteção e combate a incêndio. Não deverá ser usado na indústria para assinalar perigo, por ser de pouca visibilidade em comparação com o amarelo (de alta visibilidade) e o alaranjado (que significa Alerta).

É empregado para identificar:

- caixa de alarme de incêndio;
- hidrantes;
- bombas de incêndio;
- sirenes de alarme de incêndio;
- baldes de areia ou água, para extinção de incêndio;
- caixas com cobertores para abafar chamas;
- extintores e sua localização;
- transporte com equipamentos de combate a incêndio;
- indicações de extintores (visível a distância, dentro da área de uso do extintor);
- localização de mangueiras de incêndio (a cor deve ser usada no carretel, suporte, moldura da caixa ou nicho);
- tubulações, válvulas e hastes do sistema de aspersão de água;
- portas de saídas de emergência;
- rede de água para incêndio (sprinklers);
- mangueira de acetileno (solda oxiacetilênica).

A cor vermelha será usada excepcionalmente com sentido de advertência de perigo:

- nas luzes a serem colocadas em barricadas, tapumes de construções e quaisquer outras obstruções temporárias;
- em botões interruptores de circuitos elétricos para paradas de emergência.

26.1.5.3 **Amarelo.** (126.004-9 / I2)

Em canalizações, deve-se utilizar o amarelo para identificar gases não liquefeitos.

O amarelo deverá ser empregado para indicar “Cuidado!”, assinalando:

- partes baixas de escadas portáteis;
- corrimões, para-rios, pisos e partes inferiores de escadas que apresentem risco;
- espelhos de degraus de escadas;
- bordas desguarnecidas de aberturas no solo (poços, entradas subterrâneas, etc.) e de plataformas que não possam ter corrimões;
- bordas horizontais de portas de elevadores que se fecham verticalmente;
- faixas no piso da entrada de elevadores e plataformas de carregamento;
- meios-fios, onde haja necessidade de chamar atenção;
- paredes de fundo de corredores sem saída;
- vigas colocadas a baixa altura;
- cabines, caçambas e gatos-de-pontes-rolantes, guindastes, escavadeiras, etc.;
- equipamentos de transporte e manipulação de material, tais como empilhadeiras, tratores industriais, pontes-rolantes, vagonetes, reboques, etc.;
- fundos de letreiros e avisos de advertência;
- pilastras, vigas, postes, colunas e partes salientes de estruturas e equipamentos em que se possa esbarrar;
- cavaletes, porteiras e lanças de cancelas;
- bandeiras como sinal de advertência (combinado ao preto);
- comandos e equipamentos suspensos que ofereçam risco;
- pára-choques para veículos de transporte pesados, com listras pretas.

Listras (verticais ou inclinadas) e quadrados pretos serão usados sobre o amarelo quando houver necessidade de melhorar a visibilidade da sinalização.

26.1.5.4 **Branco.** (126.005-7 / I2)

O branco será empregado em:

- passarelas e corredores de circulação, por meio de faixas (localização e largura);
- direção e circulação, por meio de sinais;

- localização e coletores de resíduos;
- localização de bebedouros;
- áreas em torno dos equipamentos de socorro de urgência, de combate a incêndio ou outros equipamentos de emergência;
- áreas destinadas à armazenagem;
- zonas de segurança.

26.1.5.5 **Preto.** (126.006-5 / I2)

O preto será empregado para indicar as canalizações de inflamáveis e combustíveis de alta viscosidade (ex: óleo lubrificante, asfalto, óleo combustível, alcatrão, piche, etc.).

O preto poderá ser usado em substituição ao branco, ou combinado a este, quando condições especiais o exigirem.

26.1.5.6 **Azul.** (126.007-3 / I2)

O azul será utilizado para indicar “Cuidado!”, ficando o seu emprego limitado a avisos contra uso e movimentação de equipamentos, que deverão permanecer fora de serviço.

- empregado em barreiras e bandeiras de advertência a serem localizadas nos pontos de comando, de partida ou fontes de energia dos equipamentos.

Será também empregado em:

- canalizações de ar comprimido;
- prevenção contra movimento acidental de qualquer equipamento em manutenção;
- avisos colocados no ponto de arranque ou fontes de potência.

26.1.5.7 **Verde.** (126.008-1 / I2)

O verde é a cor que caracteriza “segurança”.

Deverá ser empregado para identificar:

- canalizações de água;
- caixas contendo máscaras contra gases;
- chuveiros de segurança;
- macas;
- emblemas de segurança;
- fontes lavadoras de olhos;
- dispositivos de segurança;
- localização de EPI; caixas contendo EPI;
- quadros para exposição de cartazes, boletins, avisos de segurança, etc.;
- porta de entrada de salas de curativos de urgência;
- caixas de equipamento de socorro de urgência;
- mangueiras de oxigênio (solda oxiacetilênica).

26.1.5.8 **Laranja.** (126.009-0 / I2)

O laranja deverá ser empregado para identificar:

- canalizações contendo ácidos;
- partes móveis de máquinas e equipamentos;
- partes internas das guardas de máquinas que possam ser removidas ou abertas;
- faces externas de polias e engrenagens;
- faces internas de caixas protetoras de dispositivos elétricos;
- botões de arranque de segurança;
- dispositivos de corte, borda de serras, prensas.

26.1.5.9 **Púrpura.** (126.010-3 / I2)

A púrpura deverá ser usada para indicar os perigos provenientes das radiações eletromagnéticas penetrantes de partículas nucleares.

Deverá ser empregada a púrpura em :

- portas e aberturas que dão acesso a locais onde se manipulam ou armazenam materiais radioativos ou materiais contaminados pela radioatividade;
- locais onde tenham sido enterrados materiais e equipamentos contaminados;
- recipientes de materiais radioativos ou de refugos de materiais e equipamentos contaminados;
- sinais luminosos para indicar equipamentos produtores de radiações eletromagnéticas penetrantes e partículas nucleares.

26.1.5.10 **Lilás.** (126.011-1 / I2)

O lilás deverá ser usado para indicar canalizações que contenham álcalis. As refinarias de petróleo poderão utilizar o lilás para a identificação de lubrificantes.

26.1.5.11 **Cinza.** (126.012-0 / I2)

- a) Cinza claro - deverá ser usado para identificar canalizações em vácuo;
- b) Cinza escuro - deverá ser usado para identificar eletrodutos.

26.1.5.12 **Alumínio.** (126.013-8 / I2)

O alumínio será utilizado em canalizações contendo gases liquefeitos, inflamáveis e combustíveis de baixa viscosidade (ex. óleo diesel, gasolina, querosene, óleo lubrificante, etc.).

26.1.5.13 **Marrom.** (126.014-6 / I2)

O marrom pode ser adotado, a critério da empresa, para identificar qualquer fluido não identificável pelas demais cores.

26.2 O corpo das máquinas deverá ser pintado em branco, preto ou verde. (126.015-4 / I2)

26.3. As canalizações industriais, para condução de líquidos e gases, deverão receber a aplicação de cores, em toda sua extensão, a fim de facilitar a identificação do produto e evitar acidentes. (126.016-2 / I2)

26.3.1 Obrigatoriamente, a canalização de água potável deverá ser diferenciada das demais. (126.017-0 / I2)

26.3.2 Quando houver a necessidade de uma identificação mais detalhada (concentração, temperatura, pressões, pureza, etc.), a diferenciação far-se-á através de faixas de cores diferentes, aplicadas sobre a cor básica. (126.018-9 / I2)

26.3.3 A identificação por meio de faixas deverá ser feita de modo que possibilite facilmente a sua visualização em qualquer parte da canalização. (126.019-7 / I2)

26.3.4 Todos os acessórios das tubulações serão pintados nas cores básicas de acordo com a natureza do produto a ser transportado. (126.020-0 / I2)

26.3.5 O sentido de transporte do fluido, quando necessário, será indicado por meio de seta pintada em cor de contraste sobre a cor básica da tubulação. (126.021-9 / I2)

26.3.6 Para fins de segurança, os depósitos ou tanques fixos que armazenem fluidos deverão ser identificados pelo mesmo sistema de cores que as canalizações. (126.022-7 / I2)

26.4 Sinalização para armazenamento de substâncias perigosas.

26.4.1 O armazenamento de substâncias perigosas deverá seguir padrões internacionais. (126.023-5 / I3)

a) Para fins do disposto no item anterior, considera-se substância perigosa todo material que seja, isoladamente ou não, corrosivo, tóxico, radioativo, oxidante, e que, durante o seu manejo, armazenamento, processamento, embalagem, transporte, possa conduzir efeitos prejudiciais sobre trabalhadores, equipamentos, ambiente de trabalho.

26.5 Símbolos para identificação dos recipientes na movimentação de materiais.

26.5.1 Na movimentação de materiais no transporte terrestre, marítimo, aéreo e intermodal, deverão ser seguidas as normas técnicas sobre simbologia vigentes no País. (126.024-3 / I3)

26.6 Rotulagem preventiva.

26.6.1 A rotulagem dos produtos perigosos ou nocivos à saúde deverá ser feita segundo as normas constantes deste item. (126.025-1 / I3)

26.6.2 Todas as instruções dos rótulos deverão ser breves, precisas, redigidas em termos simples e de fácil compreensão. (126.026-0 / I3)

26.6.3 A linguagem deverá ser prática, não se baseando somente nas propriedades inerentes a um produto, mas dirigida de modo a evitar os riscos resultantes do uso, manipulação e armazenagem do produto. (126.027-8 / I3)

26.6.4 Onde possa ocorrer misturas de 2 (duas) ou mais substâncias químicas, com propriedades que variem em tipo ou grau daquelas dos componentes considerados isoladamente, o rótulo deverá destacar as propriedades perigosas do produto final. (126.028-6 / I3)

26.6.5 Do rótulo deverão constar os seguintes tópicos: (126.029-4 / I3)

- nome técnico do produto;
- palavra de advertência, designando o grau de risco;

- indicações de risco;
- medidas preventivas a serem tomadas;
- primeiros socorros;
- informações para médicos, em casos de acidentes;
- e instruções especiais em caso de fogo, derrame ou vazamento, quando for o caso.

26.6.6 No cumprimento do disposto no item anterior, dever-se-á adotar o seguinte procedimento: (126.030-8 / I3)

- nome técnico completo, o rótulo especificando a natureza do produto químico. Exemplo: “Ácido Corrosivo”, “Composto de Chumbo”, etc. Em qualquer situação, a identificação deverá ser adequada, para permitir a escolha do tratamento médico correto, no caso de acidente.
- Palavra de Advertência - as palavras de advertência que devem ser usadas são:
 - “PERIGO”, para indicar substâncias que apresentem alto risco;
 - “CUIDADO”, para substâncias que apresentem risco médio;
 - “ATENÇÃO”, para substâncias que apresentem risco leve.
- Indicações de Risco - As indicações deverão informar sobre os riscos relacionados ao manuseio de uso habitual ou razoavelmente previsível do produto. Exemplos: “EXTREMA-MENTE INFLAMÁVEIS”, “NOCIVO SE ABSORVIDO ATRAVÉS DA PELE”, etc.
- Medidas Preventivas - Têm por finalidade estabelecer outras medidas a serem tomadas para evitar lesões ou danos decorrentes dos riscos indicados. Exemplos: “MANTENHA AFASTADO DO CALOR, FAÍSCAS E CHAMAS ABERTAS” “EVITE INALAR A POEIRA”.
- Primeiros Socorros - medidas específicas que podem ser tomadas antes da chegada do médico.

3. SEGURANÇA NO TRABALHO E LEGISLAÇÃO



SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO - LEGISLAÇÃO

A Constituição Federal, em seu Capítulo II (Dos Direitos Sociais), artigo 6º e artigo 7º, incisos XXII, XXIII, XXVIII e XXXIII, dispõe, especificamente, sobre segurança e saúde dos trabalhadores.

A Consolidação das Leis do Trabalho - CLT - dedica o seu Capítulo V à Segurança e Medicina do Trabalho, de acordo com a redação dada pela Lei 6.514, de 22 de dezembro de 1977.

O Ministério do Trabalho, por intermédio da Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978, aprovou as Normas Regulamentadoras - NR - previstas no Capítulo V da CLT. Essa mesma Portaria estabeleceu que as alterações posteriores das NR fossem determinadas pela Secretaria de Segurança e Saúde do Trabalho, órgão do atual Ministério do Trabalho e Emprego.

A segurança do trabalho rural tem regulamentação específica através da Lei nº 5.889, de 5 de junho de 1973, cujas Normas Regulamentadoras Rurais - NRR - foram aprovadas pela Portaria nº 3.067, de 12 de abril de 1988.

Incorporam-se às leis brasileiras, as Convenções da OIT - Organização Internacional do Trabalho, quando promulgadas por Decretos Presidenciais. As Convenções Internacionais são promulgadas depois de submetidas e aprovadas pelo Congresso Nacional.

Além dessa legislação básica, há um conjunto de Leis, Decretos, Portarias e Instruções Normativas que complementam o ordenamento jurídico dessa matéria. Uma excelente fonte de referência é o Volume 16 (Segurança e Medicina do Trabalho) dos Manuais de Legislação Atlas, da Editora Atlas. Sempre com edições atualizadas, esse livro contém a íntegra das Normas Regulamentadoras - NR - e da legislação complementar. Uma opção mais completa é o livro "Normas Regulamentadoras Comentadas". Na Internet, você também poderá encontrar a íntegra das NR e da CLT a partir da página do Ministério do Trabalho e Emprego.

Além disso, há a legislação acidentária, pertinente à área da Previdência Social. Aqui se estabelecem os critérios das aposentadorias especiais, do seguro de acidente do trabalho, indenizações e reparações.

Completando essa extensa legislação, deve ser lembrado que a ocorrência dos acidentes (lesões imediatas ou doenças do trabalho) pode dar origem a ações civis e penais, concorrendo com as ações trabalhistas e previdenciárias.

SÚMULAS (ENUNCIADOS) DO TST

Jurisprudência firmada pelo Tribunal Superior do Trabalho (TST) relativa à Segurança e à Saúde dos Trabalhadores.

Súmula nº. 17 Adicional de insalubridade. - Cancelado pela Res. 29/1994 DJ 12.05.1994 O adicional de insalubridade devido a empregado que percebe, por força da lei, convenção coletiva ou sentença normativa, salário profissional, será sobre esse calculado.

Súmula nº. 39 Periculosidade. Os empregados que operam em bomba de gasolina têm direito ao adicional de periculosidade.

Súmula nº. 47 Insalubridade. O trabalho executado, em caráter intermitente, em condições insalubres, não afasta, só por essa circunstância, o direito à percepção do respectivo adicional.

Súmula nº. 80 Insalubridade. A eliminação da insalubridade, pelo fornecimento de aparelhos protetores aprovados pelo órgão competente do Poder Executivo, exclui a percepção do adicional respectivo.

Súmula nº. 132 Adicional de periculosidade. O adicional de periculosidade pago em caráter permanente integra o cálculo de indenização.

Súmula nº. 137 Adicional de insalubridade. É devido o adicional de serviço insalubre, calculado à base do salário mínimo da região, ainda que a remuneração contratual seja superior ao salário mínimo acrescido da taxa de insalubridade.

Súmula nº. 139 Adicional de insalubridade. O adicional de insalubridade, pago em caráter permanente, integra a remuneração para o cálculo de indenização. Ex-prejulgado n.º 11.

Súmula nº. 160 Aposentadoria por invalidez. Direito de o empregado retornar ao emprego após seu cancelamento. Cancelada a aposentadoria por invalidez, mesmo após cinco anos, o trabalhador terá direito de retornar ao emprego, facultado, porém, ao empregador indenizá-lo na forma da lei.

Súmula nº. 191 Adicional. Periculosidade. Incidência. O adicional de periculosidade incide, apenas, sobre o salário básico, e não sobre este acrescido de outros adicionais.

Súmula nº. 228 Adicional de insalubridade. Base de cálculo. O percentual do adicional de insalubridade incide sobre o salário mínimo de que cogita o art. 76 da CLT.

Súmula nº. 236 Honorários periciais. Responsabilidade. A responsabilidade pelo pagamento dos honorários periciais é da parte sucumbente na pretensão relativa ao objeto da perícia.

Súmula nº. 248 Adicional de insalubridade. Direito adquirido. A reclassificação ou descaracterização da insalubridade, por ato da autoridade competente, repercute na satisfação do respectivo adicional, sem ofensa a direito adquirido ou ao princípio da irredutibilidade salarial.

Súmula nº. 271 Substituição processual. Adicionais de insalubridade e de periculosidade. Legítima é a substituição processual dos empregados associados, pelo sindicato que congrega a categoria profissional, na demanda trabalhista cujo objeto seja adicional de insalubridade ou periculosidade.

Súmula nº. 289 Insalubridade. Adicional. Fornecimento do aparelho de proteção. Efeito O simples fornecimento do aparelho de proteção pelo empregador não o exime do pagamento do adicional de insalubridade, cabendo-lhe tomar as medidas que conduzam à diminuição ou eliminação da nocividade, dentre as quais as relativas ao uso efetivo do equipamento pelo empregado.

Súmula nº. 292 Adicional de insalubridade. Trabalhador rural. O trabalhador rural tem direito ao adicional de insalubridade, observando-se a necessidade de verificação, na forma da lei, de condições nocivas à saúde.

Súmula nº. 293 Adicional de insalubridade. Causa de pedir. Agente nocivo diverso do apontado na inicial. A verificação mediante perícia de prestação de serviços em condições nocivas, considerado agente insalubre diverso do apontado na inicial, não prejudica o pedido de adicional de insalubridade.

Súmula nº. 339 CIPA. Suplente. Garantia de Emprego. O suplente de CIPA goza de garantia de emprego prevista no art. 10, inciso II, alínea "a", do ADCT da Constituição da República de 1988.

Súmula nº. 341 Honorários do Assistente técnico. A indicação do perito assistente é faculdade da parte, a qual deve responder pelos respectivos honorários, ainda que vencedora no objeto da perícia.

Súmula nº. 349 Acordo de compensação de horário em atividade insalubre, celebrado por acordo coletivo - Validade. A validade do acordo coletivo ou convenção coletiva de compensação de jornada de trabalho em atividade insalubre prescinde da inspeção prévia da autoridade competente em matéria de higiene do trabalho.

Súmula nº. 361 Adicional de periculosidade. Eletricitários. Exposição intermitente. "O trabalho exercido em condições perigosas, embora de forma intermitente, dá direito ao empregado a receber o adicional de periculosidade de forma integral, tendo em vista que a Lei n.º 7.369/85 não estabeleceu qualquer proporcionalidade em relação ao seu pagamento."

TÍTULO II - DOS DIREITOS E GARANTIAS FUNDAMENTAIS

CAPÍTULO II - DOS DIREITOS SOCIAIS

Art. 6º São direitos sociais a educação, a saúde, o trabalho, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados, na forma desta Constituição.

Art. 7º São direitos dos trabalhadores urbanos e rurais, além de outros que visem à melhoria de sua condição social:

XXII - redução dos riscos inerentes ao trabalho, por meio de normas de saúde, higiene e segurança;

XXIII - adicional de remuneração para as atividades penosas, insalubres ou perigosas, na forma da lei;

XXVIII - seguro contra acidentes de trabalho, a cargo do empregador, sem excluir a indenização a que este está obrigado, quando incorrer em dolo ou culpa;

XXXIII - proibição de trabalho noturno, perigoso ou insalubre aos menores de dezoito e de qualquer trabalho a menores de quatorze anos, salvo na condição de aprendiz;

ATO DAS DISPOSIÇÕES CONSTITUCIONAIS TRANSITÓRIAS

Art. 10º Até que seja promulgada a lei complementar a que se refere o art. 7º, I, da Constituição :

II - fica vedada a dispensa arbitrária ou sem justa causa:

a) do empregado eleito para cargo de direção de comissões internas de prevenção de acidentes, desde o registro de sua candidatura até um ano após o final de seu mandato;

AS NORMAS REGULAMENTADORAS

NR-1 - DISPOSIÇÕES GERAIS

As NR são de observância obrigatória pelas empresas privadas e públicas e pelos órgãos públicos de administração direta e indireta, que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho - CLT. Importância e funções do SSST, funções e competência da D R T.

NR-2 - INSPEÇÃO PRÉVIA

Todo estabelecimento novo, antes de iniciar suas atividades, deverá solicitar aprovação de suas instalações ao Órgão do Ministério do Trabalho.

NR-3 - EMBARGO E INTERDIÇÃO

A DRT ou DTM, conforme o caso, à vista de laudo técnico do serviço competente que demonstre grave e iminente risco para o trabalhador, poderá interditar estabelecimento, setor de serviço, máquina ou equipamento, ou embargar a obra.

NR-4 - SERVIÇO ESPECIALIZADO - SISTEMATIZAÇÃO FINAL

Empresas privadas ou públicas, que possuam empregados regidos pela CLT, manterão obrigatoriamente Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho, com a finalidade de promover a saúde e proteger a integridade do trabalhador no local de trabalho, vinculados à graduação do risco da atividade principal e do número total de empregados do estabelecimento.

NR-5 - MANUAL DA C.I.P.A

As empresas privadas, públicas e órgãos governamentais que possuam empregados regidos pela CLT ficam obrigados a organizar e manter em funcionamento, por estabelecimento, uma Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA.

NR-6 - EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Para os fins de aplicação desta NR, considera-se EPI todo dispositivo de uso individual, de fabricação nacional ou estrangeira, destinado a proteger a saúde e a integridade física do trabalhador. A empresa é obrigada a fornecer aos empregados gratuitamente.

NR-7 - EXAMES MÉDICOS

Estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO, cujo objetivo é promover e preservar a saúde do conjunto dos seus trabalhadores.

NR-8 - EDIFICAÇÕES

Estabelece requisitos técnicos mínimos que devem ser observados nas edificações para garantir segurança e conforto aos que nelas trabalham.

NR-9 - RISCOS AMBIENTAIS

Estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho.

NR-10 - ELETRICIDADE

Fixa as condições mínimas exigidas para garantir a segurança dos empregados que trabalham em instalações elétricas, em suas etapas, incluindo projeto, execução, operação, manutenção, reforma e ampliação e ainda, a segurança de usuários e terceiros.

NR-11 - MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS

Estabelecem normas de segurança para operação de elevadores, guindastes, transportadores industriais e máquinas transportadoras. O armazenamento de materiais deverá obedecer aos requisitos de segurança para cada tipo de material.

NR-12 - MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

Estabelece os procedimentos obrigatórios nos locais destinados a máquinas e equipamentos, como piso, áreas de circulação, dispositivos de partida e parada, normas sobre proteção de máquinas e equipamentos, bem como manutenção e operação.

NR-13 - CALDEIRAS E VASOS SOB PRESSÃO

Estabelece procedimentos obrigatórios nos locais onde se situam as caldeiras de qualquer fonte de energia, projeto, acompanhamento de operação e manutenção, inspeção e supervisão de inspeção de caldeiras e vasos de pressão, em conformidade com a regulamentação profissional vigente no País.

NR-14 - FORNOS

Estabelece os procedimentos mínimos, fixando construção sólida, revestida com material refratário, de forma que o calor radiante não ultrapasse os limites de tolerância, oferecendo o máximo de segurança e conforto aos trabalhadores.

NR-15 - ATIVIDADES E OPERAÇÕES INSALUBRES

Estabelece os procedimentos obrigatórios, nas atividades ou operações insalubres que são executadas acima dos limites de tolerância previstos na legislação, comprovadas através de laudo de inspeção do local de trabalho. Agentes agressivos: ruído, calor, radiações, pressões, frio, umidade, agentes químicos, etc..

NR-16 - ATIVIDADES E OPERAÇÕES PERIGOSAS

Estabelece os procedimentos nas atividades exercidas pelos trabalhadores que manuseiam e transportam explosivos ou produtos químicos, classificados como inflamáveis, substâncias radioativas e serviços de operação e manutenção.

NR-17 - ERGONOMIA

Estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente.

NR-18 - OBRAS DE CONSTRUÇÃO, DEMOLIÇÃO E REPAROS

Estabelece diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e de organização, que objetivam a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na Indústria da Construção.

NR-19 - EXPLOSIVOS

Determina o procedimento para o manuseio, transporte e armazenagem de explosivos.

NR-20 - LÍQUIDOS COMBUSTÍVEIS E INFLAMÁVEIS

Define parâmetros e procedimentos para o transporte, manuseio e armazenagem para líquidos combustíveis, líquidos inflamáveis e gás liquefeito de petróleo.

NR-21 - TRABALHO A CÉU ABERTO

Estabelece critérios para os serviços realizados a céu aberto, sendo obrigatória a existência de abrigos, ainda que rústicos, capazes de proteger os trabalhadores contra intempéries.

NR-22 - TRABALHOS SUBTERRÂNEOS

Estabelece normas sobre Segurança e Medicina do Trabalho em minas, determinando que a empresa adotará métodos e manterá locais de trabalho que proporcionem a seus empregados condições satisfatórias de Segurança e Medicina do Trabalho.

NR-23 - PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS

Estabelece os procedimentos que todas as empresas devem adotar, no tocante à prevenção e proteção contra incêndio, saídas de emergência para os trabalhadores, equipamentos para combate ao fogo e treinamento de pessoal.

NR-24 - CONDIÇÕES SANITÁRIAS E DE CONFORTO NOS LOCAIS DE TRABALHO

Estabelece exigências e critérios para instalação de aparelhos sanitários, gabinetes sanitários, banheiros, vestiários, refeitórios, cozinhas e alojamentos.

NR-25 - RESÍDUOS INDUSTRIAIS

Estabelece os critérios que deverão ser adotados nos locais de trabalho, definindo métodos, equipamentos e medidas necessárias, de forma a evitar riscos à saúde e à segurança do trabalhador.

NR-26 - SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA

Fixa padrões de cores que devam ser usadas nos locais de trabalho para prevenção de acidentes, identificando, delimitando e advertindo contra riscos.

NR-27 - REGISTRO PROFISSIONAL DO TÉCNICO DE SEGURANÇA DO TRABALHO NO MTb

Estabelece que o exercício da profissão dependa de registro no Ministério do Trabalho, efetuado pela SSST, com processo iniciado através das DRT.

NR-28 - FISCALIZAÇÃO E PENALIDADES

Estabelece procedimentos para a fiscalização, o embargo, a interdição e as penalidades, no cumprimento das disposições legais e regulamentares sobre segurança e saúde do trabalhador, em obediência ao disposto nos Decretos Leis.

NR-29 - SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO PORTUÁRIO

Estabelece procedimentos sobre a proteção obrigatória contra acidentes e doenças profissionais, visando alcançar melhores condições de segurança e saúde para os trabalhadores que exerçam atividades nos portos organizados e instalações portuárias de uso privativo e retro portuárias, situadas dentro ou fora da área do porto organizado.

NR-30 - SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO AQUAVIÁRIO

Essa norma aplica-se aos trabalhadores das embarcações comerciais, de bandeira nacional, bem como às de bandeiras estrangeiras, no limite do disposto na Convenção da OIT n.º 147 - Normas Mínimas para Marinha Mercante, utilizados no transporte de mercadorias ou de passageiros, inclusive naquelas utilizadas na prestação de serviços, seja na navegação marítima de longo curso, na de cabotagem, na navegação interior, de apoio marítimo e portuário, bem como em plataformas marítimas e fluviais, quando em deslocamento.

NR-31 - SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO NA AGRICULTURA, PECUÁRIA SILVICULTURA, EXPLORAÇÃO FLORESTAL E AQUICULTURA

Estabelece normas que visam tornar compatível o planejamento e o desenvolvimento das atividades da agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aquícultura com a segurança, saúde e meio ambiente do trabalho.

NR32 - SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO EM ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE

Estabelece as diretrizes básicas para a implementação de medidas de proteção à segurança e à saúde dos trabalhadores dos serviços de saúde, bem como daqueles que exercem atividades de promoção e assistência à saúde em geral.

As Normas Regulamentadoras seguintes, também diretamente relacionadas à Segurança e Saúde no Trabalho, referem-se especificamente ao ambiente rural :

- NRR1** Normas Regulamentadoras Rurais - Disposições Gerais
- NRR2** Serviço Especializado em Prevenção de Acidentes do Trabalho Rural - SEPATR
- NRR3** Comissão Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho Rural - CIPATR
- NRR4** Equipamento de Proteção Individual - EPI
- NRR5** Produtos Químicos

Ao final deste segmento, a NR 28 - Fiscalização e Penalidades é apresentada em razão de sua especial relevância. Os anexos a ela vinculados, que fixam a gradação e a classificação de multas, muito extensos, foram suprimidos.

Muitos aspectos e atividades que envolvem a Segurança e a Saúde no Trabalho são também abordados na Constituição Federal e como consequência em decretos e leis específicas. Os artigos da Constituição, leis e decretos básicos que se enquadram nessa observação são descritos e comentados a seguir.

ADICIONAL DE PERICULOSIDADE PARA ATIVIDADES COM ENERGIA ELÉTRICA

O trabalho com eletricidade exige procedimentos padronizados e treinamento específico e é bastante vulnerável à ocorrência de acidentes, inclusive fatais.

A legislação brasileira prevê, como matéria constitucional, devidamente regulamentada, o adicional de remuneração para as atividades classificadas como perigosas:

Constituição Federal - Art. 7º. São direitos dos trabalhadores: XXIII – adicional de remuneração para as atividades penosas, insalubres ou perigosas, na forma da lei.

As atividades penosas ainda não estão definidas por lei, porém as insalubres e perigosas estão, em sua maioria, descritas pela Lei nº 6514, de 22 de dezembro de 1977, que modificou o Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT. No caso específico das atividades perigosas, diz o artigo 193 da CLT:

Art. 193. São consideradas atividades ou operações perigosas, na forma da regulamentação aprovada pelo Ministério do Trabalho, aquelas que, por sua natureza ou métodos de trabalho, impliquem o contato permanente com inflamáveis ou explosivos em condições de risco acentuado.

A regulamentação a que o artigo 193 se refere é aquela estabelecida pela Portaria nº 3214, de 8 de junho de 1978, e modificações posteriores, que estabeleceu as Normas Regulamentadoras – NR.

Como se pode observar, a legislação que trata especificamente do tema não classificou como atividades ou operações perigosas aquelas que são exercidas em contato ou em condições de risco de contato com a eletricidade.

Na mesma época da edição da Lei 6514/77 e da Portaria 3214/78, já existia um Projeto de Lei para instituir uma remuneração adicional para os trabalhadores do setor de energia elétrica. Entretanto, apenas em 1985, esse Projeto se materializou na Lei nº 7.369, editada em 20 de setembro daquele ano. A matéria passou, então, a ter uma lei específica, desgarrada do conjunto da legislação de segurança e medicina do trabalho.

A Lei nº 7.369, de 20 de setembro de 1985, instituiu a remuneração adicional para quem exerce atividade no setor de energia elétrica, em condições de periculosidade. No mesmo ano, em 26 de dezembro, ela foi regulamentada pelo Decreto nº 92.212. Entretanto, menos de um ano depois, a lei ganhou nova regulamentação com a edição do Decreto 93.412, de 14 de outubro de 1986, que revogou o anterior.

A diferença fundamental entre esses dois instrumentos regulamentadores está em duas questões: a proporcionalidade e a exigência de perícia.

O Decreto 93.412/86 introduziu o pagamento proporcional ao tempo de exposição, isto é, a remuneração adicional de 30% estabelecida na Lei seria aplicada, quando ficasse caracterizada uma exposição intermitente, sobre o tempo em que o trabalhador estivesse exercendo atividade em área de risco:

Art. 2º É exclusivamente suscetível de gerar direito à percepção da remuneração adicional que trata o artigo 1º da Lei nº 7.369, de 20 de setembro de 1985, o exercício das atividades constantes do Quadro anexo, desde que o empregado independentemente do cargo, categoria ou ramo da empresa:

I - permaneça habitualmente em área de risco, executando ou aguardando ordens, e em situação de exposição contínua, caso em que o pagamento do adicional incidirá sobre o salário da jornada de trabalho integral;

II - ingresse, de modo intermitente e habitual, em área de risco, caso em que o adicional incidirá sobre o salário do tempo despendido pelo empregado na execução de atividade em condições de periculosidade ou do tempo à disposição do empregador, na forma do inciso I deste artigo.

Ficaram então estabelecidos dois critérios para o pagamento do adicional. O primeiro é aquele destinado aos que permanecem habitualmente em área de risco, cuja incidência é sobre o salário integral, conforme estabelecido na Lei 7.369/85. O segundo é o que estabelece uma incidência proporcional a uma referida intermitência.

Esse pagamento proporcional foi tão duramente criticado e rechaçado pelos próprios juízes que acabou surgindo o Enunciado nº 361, de 13 de agosto de 1998, do Tribunal Superior do Trabalho – TST:

Enunciado 361 - TST Adicional de Periculosidade – Eletricitários – Exposição Intermitente

O trabalho exercido em condições perigosas, embora de forma intermitente, dá direito ao empregado a receber o adicional de periculosidade de forma integral, tendo em vista que a Lei 7.369/85 não estabeleceu qualquer proporcionalidade em relação ao seu pagamento.

Ora, os Enunciados esclarecem o entendimento da instância superior da Justiça do Trabalho (o Tribunal Superior do Trabalho – TST) sobre determinada questão. Eles norteiam as instâncias inferiores e oferecem subsídios às partes interessadas; seu objetivo é a uniformidade de entendimento dos Tribunais Regionais em matérias reiteradamente julgadas.

A restrição ao pagamento da remuneração adicional ficou restrita à exposição eventual, que, segundo o referido Decreto exclui o direito à percepção do acréscimo indenizatório, conforme expresso no § 1º do artigo 2º:

Art. 2º. § 1º O ingresso ou permanência eventual em área de risco não geram direito ao adicional de periculosidade.

A segunda diferença, estabelecida pelo Decreto 93412/86 em relação ao seu antecessor, diz respeito à exigência de perícia para a caracterização do risco, conforme expresso em seu artigo 4º.:

Art. 4º. § 1º A caracterização do risco ou da sua eliminação far-se-á através de perícia, observando o disposto no artigo 195 e parágrafos da Consolidação das Leis do Trabalho.

Revendo o artigo 195, caput, da CLT:

Art. 195. A caracterização e classificação da insalubridade e da periculosidade, segundo as normas do Ministério do Trabalho, far-se-ão através da perícia a cargo de Médico do Trabalho ou Engenheiro do Trabalho, registrados no Ministério do Trabalho.

Ora, se dúvida pudesse existir, em virtude de o artigo 195 da CLT referir-se às normas do Ministério do Trabalho e não a outros instrumentos jurídicos, o Decreto 93412/86 em seu § 1º do artigo 4º, deixa incontroversa a exigência da perícia. Sendo assim, o quadro de atividades e áreas de risco, apresentado como anexo ao Decreto 93412/86, não é auto-aplicável, sob o ponto de vista de enquadramento legal para concessão da remuneração adicional. É de se observar que, sendo matéria estritamente técnica, essa exigência legal (artigo 195, caput, da CLT), ratificada pelo texto do Decreto 93412/86, é prevista no Código de Processo Civil, ao estabelecer em seu artigo 145:

Art. 145. Quando a prova do fato depender de conhecimento técnico ou científico, o juiz será assistido por perito, segundo o disposto no artigo 421.

Art. 421, caput – O juiz nomeará o perito, fixando de imediato o prazo para a entrega do laudo.

Esclarecidas essas duas questões que levaram à edição de um segundo Decreto em espaço de tempo tão curto, resta-nos comentar uma outra questão: a abrangência do adicional no que se refere aos trabalhadores que efetivamente têm direito ao recebimento dessa remuneração adicional. A Lei 7369/85 foi editada a partir de um projeto de lei cuja justificativa não nos deixa dúvidas quanto à intenção do legislador de atender a uma categoria profissional específica, a dos eletricitários, ou seja, aqueles que trabalham no setor de energia elétrica. A própria leitura do artigo 1º da lei 7369/85 deixa isso muito claro:

Art. 1º O empregado que exerce atividade no setor de energia elétrica, em condições de periculosidade, tem direito a uma remuneração adicional de trinta por cento sobre o salário que perceber.

Muito embora alguns intérpretes queiram nos levar a crer que a expressão “setor de energia elétrica” inclua os setores de manutenção e afins de estabelecimentos usuários de energia elétrica, parece-nos evidente que a lei se refere ao setor da economia, assim como nas expressões setor de telecomunicações, setor de serviços, setor de transportes etc.

Entretanto, mesmo com essa redação, confirmada pelo Decreto 93412/86, que utilizou o conceito de “sistemas elétricos de potência”, não foi essa a compreensão do meio jurídico em sua grande maioria. Consolidou-se, ao longo desses anos, extensa jurisprudência a favor da maior abrangência na aplicação da lei e do decreto. Chamando isso de “dinâmica da Lei” a favor do que se

chama “Direito Social”, muitos juízes têm considerado que a existência comprovada dos riscos elétricos em diferentes níveis de tensão e em diferentes atividades dá aos que estão expostos a esses riscos o mesmo direito, sejam eles integrantes ou não da categoria profissional dos eletricitários. Fica a polêmica e a dúvida se essa situação ficará dependendo de maiores esclarecimentos sob o ponto de vista jurídico, ou se continuará dependendo dos pareceres tão divergentes dos juízes. Ao perito, fica a responsabilidade de levantar o real enquadramento do trabalhador nas atividades e áreas de risco incluídas no quadro anexo ao Decreto 93412/86, confirmando se a exposição ocorre efetivamente em condições de periculosidade, conforme definido no artigo 2º, § 2º do referido Decreto:

Art. 2º § 2º São equipamentos ou instalações elétricas em situação de risco aquelas de cujo contato físico ou exposição aos efeitos da eletricidade possam resultar incapacitação, invalidez permanente ou morte.

Mantendo a característica de outras situações de periculosidade, o Decreto 93.412/86 apresenta um quadro em que as atividades estão acompanhadas de suas respectivas áreas de risco. A análise cuidadosa desse quadro nos permite resumir as atividades da seguinte forma:

- a) Atividades de construção, operação e manutenção de redes de linhas aéreas e subterrâneas, usinas, subestações, cabinas de distribuição e áreas afins;
- b) Atividades de inspeção, testes, ensaios, calibração, medição, reparo e treinamento em equipamentos e instalações elétricas.

Duas observações importantíssimas, complementam esse resumo:

Obs.1. os equipamentos e instalações referidos podem ser de alta ou baixa tensão, mas devem ser integrantes de sistemas elétricos de potência;

Obs.2. os equipamentos e instalações referidos podem estar energizados ou desenergizados, mas com possibilidade de energização acidental ou por falha operacional.

Essa análise permite que o Quadro de Atividades/Área de Risco fique mais nítido e que os detalhes ali apresentados nos sirvam de ajuda, sem tirar o foco das atividades principais.

Quanto à expressão “sistemas elétricos de potência”, utilizada no Decreto 93.412/86, ela encontra sua melhor definição na Norma Técnica da ABNT que tem por título essa mesma expressão: NBR 5460 Sistemas Elétricos de Potência - Terminologia.

Dessa Norma, transcrevemos na íntegra o item que trata da definição da expressão, acompanhado da nota que é parte integrante do texto:

3.613 Sistema Elétrico (de potência)

3.613.1 Em sentido amplo, é o conjunto de todas as instalações e equipamentos destinados à geração, transmissão e distribuição de energia elétrica.

3.613.2 Em sentido restrito, é um conjunto definido de linhas e subestações que assegura a transmissão e/ou a distribuição de energia elétrica, cujos limites são definidos por meio de critérios apropriados, tais como, localização geográfica, concessionário, tensão, etc..

Nota: Por exemplo, sistema de geração, sistema de transmissão, sistema de distribuição. Podem ser ainda considerados sistemas menores, desde que perfeitamente caracterizados, tais como, sistema de geração hidrelétrica, sistema de transmissão em x kV, sistema de distribuição da cidade X, etc..

A análise dos termos da Norma, tanto no sentido amplo quanto no restrito, deixa claro que a expressão “sistemas elétricos de potência”, apresentada no Decreto 93.412/86, está de acordo com o que preconiza a Lei 7.369/85, que utiliza o termo “setor de energia elétrica”. Sendo assim, fica evidente o direcionamento da aplicação da remuneração adicional por periculosidade, para os trabalhadores que operam em um setor da economia que tem o manejo da eletricidade como uma atividade fim e, por conta disso, exclui os trabalhadores dos demais setores para os quais a energia elétrica é um insumo. É bem verdade que essa exclusão não é total, uma vez que podemos ter algumas situações específicas, nas quais outros setores da economia, na busca de uma auto-suficiência energética possam incluir esse manejo como uma de suas atividades, ao construir usinas, linhas e subestações. Nesses casos, o enquadramento far-se-á por analogia. Da mesma forma, há empresas cujo tamanho requer um sistema próprio de distribuição de energia elétrica, e aí podemos expandir a idéia expressa na Nota da NBR 5460 e enquadrar como sistema de distribuição da empresa Y.

É altamente recomendável conhecer os pareceres e opiniões divergentes sobre o tema para que se possa ter uma visão abrangente de um assunto polêmico e atual, em especial quando, em nossa sociedade, os adicionais vêm sendo indevidamente utilizados como complementação salarial.

Lei nº 7.369, de 20 de setembro de 1985 (Publicada no DOU de 23/09/85)

Art. 1º O empregado que exerce atividade no setor de energia elétrica, em condições de periculosidade, tem direito a uma remuneração adicional de trinta por cento sobre o salário que perceber.

Art 2º No prazo de noventa dias, o Poder Executivo regulamentará a presente lei, especificando as atividades que se exercem em condições de periculosidade.

Art 3º Esta lei entra em vigor na data de sua publicação.

Art 4º Revogam-se as disposições em contrário.

Decreto nº 93.412, de 14 de outubro de 1986 (Publicado no DOU de 15/10/1986)

Art. 1º São atividades em condições de periculosidade de que trata a Lei nº 7.369, de 20 de setembro de 1985, aquelas relacionados no Quadro de Atividades/Área de Risco, anexo a este Decreto.

Art. 2º É exclusivamente suscetível de gerar direito à percepção da remuneração adicional que trata o artigo 1º da Lei nº 7.369, de 20 de setembro de 1985, o exercício das atividades constantes do quadro anexo, desde que o empregado independentemente do cargo, categoria ou ramo da empresa:

I - permaneça habitualmente em área de risco, executando ou aguardando ordens, e em situação de exposição contínua, caso em que o pagamento do adicional incidirá sobre o salário da jornada de trabalho integral;

II - ingresse, de modo intermitente e habitual, em área de risco, caso em que o adicional incidirá sobre o salário do tempo despendido pelo empregado na execução de atividade em condições de periculosidade ou do tempo à disposição do empregador, na forma do inciso I deste artigo.

§ 1º O ingresso ou permanência eventual em área de risco não geram direito ao adicional de periculosidade.

§ 2º São equipamentos ou instalações elétricas em situação de risco aqueles de cujo contato físico ou exposição aos efeitos da eletricidade possam resultar incapacitação, invalidez permanente ou morte.

§ 3º O fornecimento pelo empregador dos equipamentos de proteção a que se refere o disposto no art. 166 da Consolidação das Leis do Trabalho ou a adoção de técnicas de proteção ao trabalhador, eximirão a empresa do pagamento do adicional, salvo quando não for eliminado o risco resultante da atividade do trabalhador em condições de periculosidade.

Art. 3º O pagamento do adicional de periculosidade não desobriga o empregador de promover as medidas de proteção ao trabalhador destinadas à eliminação ou neutralização da periculosidade nem autoriza o empregado a desatendê-las.

Art. 4º Cessado o exercício da atividade ou eliminado o risco, o adicional de periculosidade poderá deixar de ser pago.

§ 1º A caracterização do risco ou da sua eliminação far-se-á através de perícia, observado o disposto no artigo 195 e parágrafos da Consolidação das Leis do Trabalho.

Art. 5º Os empregados que exercerem atividades em condições de periculosidade serão especialmente credenciados e portarão identificação adequada.

Art 6º Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação, revogados o Decreto nº 92.212, de 26 de dezembro de 1985 e demais disposições em contrário.

QUADRO DE ATIVIDADES / ÁREA DE RISCO (ANEXO DO DEC. Nº 93.412, DE 14-10-86)

ATIVIDADES

1. Atividades de construção, operação e manutenção de redes de linhas aéreas de alta e baixa tensões integrantes de sistemas elétricos de potência, energizadas ou desenergizadas, mas com possibilidade de energização, acidental ou por falha operacional, incluindo:

1.1. Montagem, instalação, substituição, conservação, reparos, ensaios e testes de: verificação, inspeção, levantamento, supervisão e fiscalização; fusíveis, condutores, pára-raios, postes, torres, chaves, muflas, isoladores, transformadores, capacitores, medidores, reguladores de tensão, religadores, seccionadores, carrier (onda portadora via linha de transmissão), cruzetas, relé e braço de iluminação pública, aparelho de medição gráfica, bases de concreto ou alvenaria de torres, postes e estrutura de sustentação de redes e linhas aéreas.

1.2. Corte e poda de árvores.

1.3. Ligação e corte de consumidores.

1.4. Manobras aéreas e subterrâneas de redes e linhas.

1.5. Manobras em subestação.

1.6. Testes de curto em linhas de transmissão.

1.7. Manutenção de fontes de alimentação de sistemas de comunicação.

1.8. Leitura em consumidores de alta tensão.

1.9. Aferição em equipamentos de medição.

1.10. Medidas de resistência, lançamento e instalação de cabo contra-peso.

- 1.11. Medidas de campo elétrico, rádio, interferência e correntes induzidas.
 - 1.12. Testes elétricos em instalações de terceiros em faixas de linhas de transmissão (oleodutos, gasodutos, etc.).
 - 1.13. Pintura em estruturas e equipamentos.
 - 1.14. Verificação, inspeção, inclusive aérea, fiscalização, levantamento de dados e supervisão de serviços técnicos
2. Atividades de construção, operação e manutenção de redes e linhas subterrâneas de alta e baixa tensões integrantes de sistemas elétricos de potência, energizados ou desenergizados, mas com possibilidade de energização acidental ou por falha operacional, incluindo:
- 2.1. Montagem, instalação, substituição, manutenção e reparos de: barramentos, transformadores, disjuntores, chaves e seccionadoras, condensadores, chaves a óleo, transformadores para instrumentos, cabos subterrâneos e subaquáticos, painéis, circuitos elétricos, contatos, muflas e isoladores e demais componentes de redes subterrâneas.
 - 2.2 Construção civil, instalação, substituição e limpeza de: valas, bancos de dutos, dutos, condutos, canaletas, galerias, túneis, caixas ou poços de inspeção, câmaras.
 - 2.3. Medição, verificação, ensaios, testes, inspeção, fiscalização, levantamento de dados e supervisão de serviços técnicos.
3. Atividades de inspeção, testes, ensaios, calibração, medição e reparo em equipamentos e materiais elétricos, eletrônicos, eletromecânicos e de segurança individual e coletiva em sistemas elétricos de potência de alta e baixa tensão.
4. Atividades de construção, operação e manutenção nas usinas, unidades geradoras, subestações e cabinas de distribuição em operações integrantes de sistema de potência, energizado ou desenergizado, com possibilidade de voltar a funcionar ou energizar-se acidentalmente ou por falha operacional, incluindo:
- 4.1. Montagem, desmontagem, operação e conservação de: medidores, relês, chaves, disjuntores e religadores, caixas de controle, cabos de força, cabos de controle, barramentos, baterias e carregadores, transformadores, sistema anti-incêndio e de resfriadores, bancos de capacitores, reatores, reguladores, equipamentos eletrônicos, eletrônicos mecânicos e eletroeletrônicos, painéis, pára-raios, áreas de circulação, estrutura-suporte e demais instalações e equipamentos elétricos.
 - 4.2. Construção de: valas de dutos, canaletas bases de equipamentos, estruturas, condutos e demais instalações.

- 4.3. Serviços de limpeza, pintura e sinalização de instalações e equipamentos elétricos.
- 4.4. Ensaio, testes, medições, supervisão, fiscalizações e levantamento de circuitos e equipamentos elétricos e eletrônicos de telecomunicação e tele-controle.
5. Atividades de treinamento em equipamentos ou instalações energizadas ou desenergizadas, mas com possibilidade de energização acidental ou por falha operacional.

ÁREAS DE RISCO

1. Estrutura, condutores e equipamentos de linhas aéreas de transmissão, subtransmissão e distribuição. - Pátio e salas de operação de subestação. - Cabines de distribuição. - Estrutura, condutores e equipamentos de redes de tração elétrica, incluindo escadas, plataformas e cestos aéreos usados para execução dos trabalhos.
2. Valas, bancos de dutos, canaletas, condutores, recintos internos de caixas, poços de inspeção, câmaras, galerias, túneis, estruturas, terminais e aéreas de superfície correspondente. - Áreas submersas em rios, lagos e mares.
3. Áreas das oficinas e laboratórios de testes e manutenção elétrica, eletrônica e eletromecânica onde são executados testes, ensaios, calibração e reparos de equipamentos energizados ou passíveis de energização acidental. - Sala de controle e casa de máquinas de usinas e unidades geradoras. - Pátios e salas de operação de subestação inclusive consumidores. - Salas de ensaios elétricos de alta tensão. - Sala de controle dos centros de operações.
4. Pontos de medição e cabinas de distribuição, inclusive de distribuidores. - Salas de controles, casas de máquinas, barragens de usinas e unidades geradoras. - Pátios e salas de operações de subestações, inclusive consumidoras.
5. Todas as áreas descritas nos itens anteriores.

FORMA REGULAMENTADORA NR 28 - FISCALIZAÇÃO E PENALIDADES

28.1 FISCALIZAÇÃO.

28.1.1 A fiscalização do cumprimento das disposições legais e/ou regulamentares sobre segurança e saúde do trabalhador será efetuada obedecendo ao disposto nos Decretos nº.

55.841, de 15/03/65, e nº. 97.995, de 26/07/89, no Título VII da CLT e no § 3º do art. 6º da Lei nº. 7.855, de 24/10/89, e nesta Norma Regulamentadora - NR.

28.1.2 Aos processos resultantes da ação fiscalizadora é facultado anexar quaisquer documentos, quer de pormenorização de fatos circunstanciais, quer comprobatórios, podendo, no exercício das funções de inspeção do trabalho, o agente de inspeção do trabalho usar de todos os meios, inclusive audiovisuais, necessários à comprovação da infração.

28.1.3 O agente da inspeção do trabalho deverá lavrar o respectivo auto de infração à vista de descumprimento dos preceitos legais e/ou regulamentares contidos nas Normas Regulamentadoras Urbanas e Rurais, considerando o critério da dupla visita, elencados no Decreto nº. 55.841, de 15/03/65, no Título VII da CLT e no § 3º do art. 6º da Lei nº. 7.855, de 24/10/89.

28.1.4 O agente da inspeção do trabalho, com base em critérios técnicos, poderá notificar os empregadores concedendo prazos para a correção das irregularidades encontradas.

28.1.4.1 O prazo para cumprimento dos itens notificados deverá ser limitado a, no máximo, 60 (sessenta) dias.

28.1.4.2 A autoridade regional competente, diante de solicitação escrita do notificado, acompanhada de exposição de motivos relevantes, apresentada no prazo de 10 (dez) dias do recebimento da notificação, poderá prorrogar por 120 (cento e vinte) dias, contados da data do Termo de Notificação, o prazo para seu cumprimento.

28.1.4.3 A concessão de prazos superiores a 120 (cento e vinte) dias fica condicionada à prévia negociação entre o notificado e o sindicato representante da categoria dos empregados, com a presença da autoridade regional competente.

28.1.4.4 A empresa poderá recorrer ou solicitar prorrogação de prazo de cada item notificado em até no máximo 10 (dez) dias a contar da data de emissão da notificação.

28.1.5 Poderão ainda os agentes da inspeção do trabalho lavrar auto de infração pelo descumprimento dos preceitos legais e/ou regulamentares sobre segurança e saúde do trabalhador, à vista de laudo técnico emitido por engenheiro de segurança do trabalho ou médico do trabalho, devidamente habilitado.

28.2 EMBARGO OU INTERDIÇÃO.

28.2.1 Quando o agente da inspeção do trabalho constatar situação de grave e iminente risco à saúde e/ou integridade física do trabalhador, com base em critérios técnicos, deverá propor de imediato à autoridade regional competente a interdição do estabelecimento, setor de serviço, máquina ou equipamento, ou o embargo parcial ou total da obra, determinando as medidas que deverão ser adotadas para a correção das situações de risco.

28.2.2 A autoridade regional competente, à vista de novo laudo técnico do agente da inspeção do trabalho, procederá à suspensão ou não da interdição ou embargo.

28.2.3 A autoridade regional competente, à vista de relatório circunstanciado, elaborado por agente da inspeção do trabalho que comprove o descumprimento reiterado das disposições legais e/ou regulamentares sobre segurança e saúde do trabalhador, poderá convocar representante legal da empresa para apurar o motivo da irregularidade e propor solução para corrigir as situações que estejam em desacordo com exigências legais.

28.2.3.1 Entende -se por descumprimento reiterado a lavratura do auto de infração por 3 (três) vezes no tocante ao descumprimento do mesmo item de norma regulamentadora ou a negligência do empregador em cumprir as disposições legais e/ou regulamentares sobre segurança e saúde do trabalhador, violando-as reiteradamente, deixando de atender às advertências, intimações ou sanções e sob reiterada ação fiscal por parte dos agentes da inspeção do trabalho.

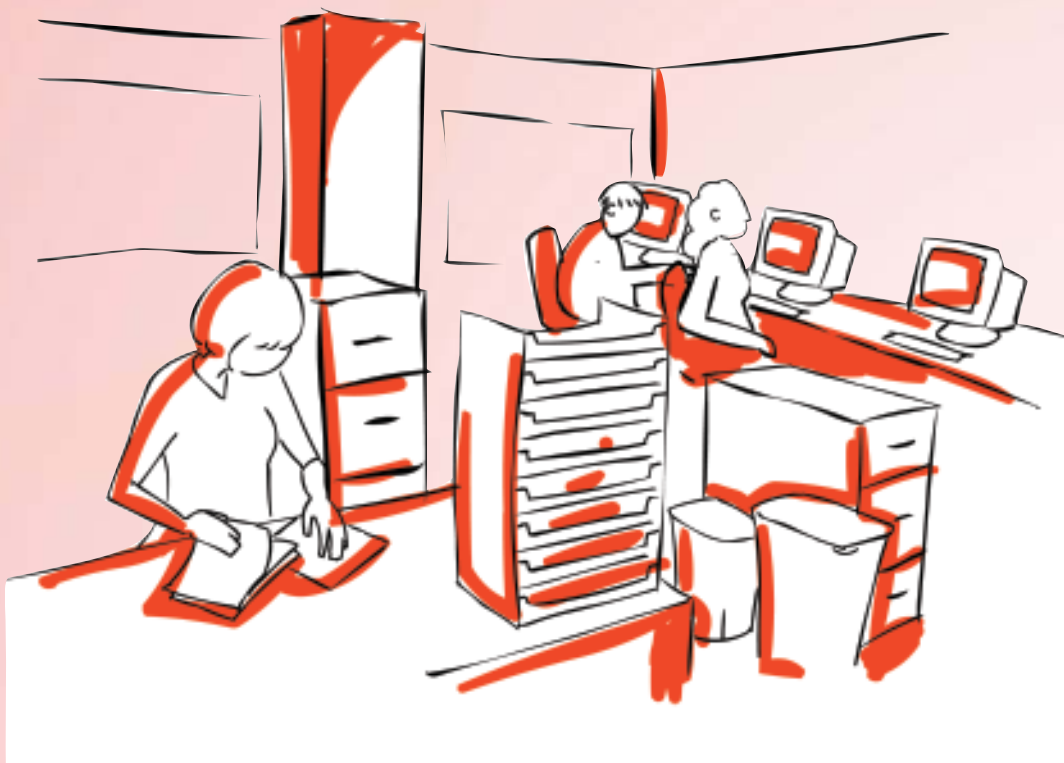
28.3 PENALIDADES.

28.3.1 As infrações aos preceitos legais e/ou regulamentadores sobre segurança e saúde do trabalhador terão as penalidades aplicadas conforme o disposto no quadro de gradação de multas (Anexo I), obedecendo às infrações previstas no quadro de classificação das infrações (Anexo II) desta Norma.

28.3.1.1 Em caso de reincidência, embaraço ou resistência à fiscalização, emprego de artifício ou simulação com o objetivo de fraudar a lei, a multa será aplicada na forma do art. 201, parágrafo único, da CLT, conforme os seguintes valores estabelecidos:

VALOR DA MULTA (em UFIR)	
Segurança do Trabalho	Medicina do Trabalho
6.304	3.782

4. ADMINISTRAÇÃO



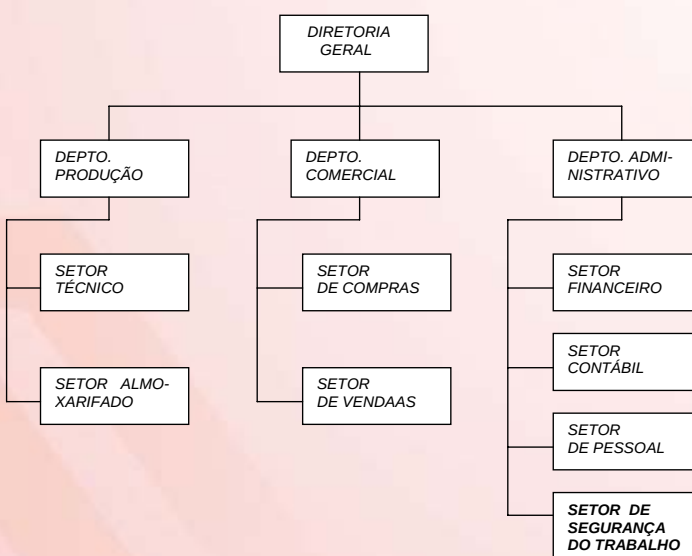
A proteção das pessoas e bens materiais na empresa é de responsabilidade direta do **SETOR DE SEGURANÇA DO TRABALHO**. A esse setor cabe a administração das atividades a isso inerentes.

ORGANOGRAMA (por função)

- O Setor de Segurança do Trabalho geralmente está vinculado ao Departamento Administrativo.

- A segurança patrimonial, limpeza e jardinagem - atividades muitas vezes terceirizadas - freqüentemente são supervisionadas pela chefia do Setor de Segurança do Trabalho.

- A Assessoria Jurídica tem relacionamento intenso com o



Setor de Segurança do Trabalho na troca de informações e encaminhamento das questões de Justiça do Trabalho.

- Legalmente, a formação do Setor de Segurança do Trabalho na empresa está condicionada à Norma Regulamentadora NR-4 - SERVIÇOS ESPECIALIZADOS EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E EM MEDICINA DO TRABALHO - SEESMT
- As empresas que possuem empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho - CLT manterão, obrigatoriamente, Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho, com a finalidade de promover a saúde e proteger a integridade do trabalhador no local de trabalho.
- O dimensionamento do SEESMT depende do grau de risco e do número de empregados, conforme os quadros I e II a seguir.
- O SEESMT deverá ser integrado por Médico do Trabalho, Engenheiro de Segurança do Trabalho, Enfermeiro do Trabalho, Técnico de Segurança do Trabalho e Auxiliar de Enfermagem do Trabalho, obedecendo ao quadro II.
- O quadro I (NR-4) estabelece a classificação nacional das atividades econômicas com o seu código, a sua descrição e o grau de risco a ela atribuído.

QUADRO I - CLASSIFICAÇÃO NACIONAL DE ATIVIDADES ECONÔMICAS (PARCIAL)

CÓDIGO	ATIVIDADE	GRAU DE RISCO
91.200	Atividades de organizações sindicais	1
93.025	Cabeleireiros e outros tratamentos de beleza	2
85.11.1	Atividades de atendimento hospitalar	3
60.27;5	Transporte rodoviário de produtos perigosos	4
63.30.4	Atividades de agências de viagens e organizações de viagem	1
80.22-5	Educação média de formação técnica e profissional	2
52.23-0	Comércio varejista de carnes - açougues	3
19.10-0	Curtimento e outras preparações de couro	4
70.20-3	Aluguel de imóveis	1
70.40-8	Condomínios prediais	2
31.518	Fabricação de lâmpadas	3
31.42-9	Fabricação de baterias e acumuladores para veículos	4

QUADRO II

GRAU DE RISCO	Nº EMPREGADOS NO TÉCNICOS	101 a 250	251 a 500	501 a 1000	1001 a 2000	2001 a 3500	3501 a 5000	Acima de 5000 ou para cada grupo de 4.000
1	técnico seg. trabalho			1	1	1	2	1
	engenheiro seg. trabalho					1*	1	1*
	aux. enfermagem do trabalho					1	1	1
	enfermeiro do trabalho						1*	
	médico do trabalho				1*	1*	1	1*
2	técnico seg. trabalho			1	1	2	5	1
	engenheiro seg. trabalho				1*	1	1	1*
	aux. enfermagem do trabalho				1	1	1	1
	enfermeiro do trabalho						1	
	médico do trabalho				1*	1	1	1
3	técnico seg. trabalho	1	2	3	4	6	8	3
	engenheiro seg. trabalho			1*	1	1	2	1
	aux. enfermagem do trabalho				1	2	1	1
	enfermeiro do trabalho						1	
	médico do trabalho			1*	1	1	2	1
4	técnico seg. trabalho	2	3	4	5	8	10	3
	engenheiro seg. trabalho		1*	1	1	2	3	1
	aux. enfermagem do trabalho			1	1	2	1	1
	enfermeiro do trabalho						1	
	médico do trabalho		1*	1	1	2	3	1

(*) - Tempo parcial (mínimo de três horas) OBS.: Hospitais, Ambulatórios, Maternidades, Casas de Saúde e Repouso, Clínicas e estabelecimentos similares com mais de 500 (quinhentos) empregados, deverão contratar Enfermeiro do Trabalho em tempo integral.

(**) - O dimensionamento total deverá ser feito levando-se em consideração o dimensionamento da faixa de 3501 a 5000, mais o dimensionamento do(s) grupo(s) de 4000 ou fração acima de 2000.

COMPETÊNCIAS DO SEESMT

Compete aos profissionais integrantes do SEESMT:

- aplicar os conhecimentos de Engenharia de Segurança e de Medicina do Trabalho ao ambiente de trabalho e a todos os seus componentes, inclusive máquinas e equipamentos, de modo a reduzir até eliminar os riscos ali existentes à saúde do trabalhador;
- determinar, quando esgotados todos os meios conhecidos para a eliminação do risco e este persistir, mesmo reduzido, a utilização, pelo trabalhador, de equipamentos de proteção individual (EPI), de acordo com o que determina a NR -6, desde que a concentração, a intensidade ou a caracterização do agente assim o exija;
- colaborar, quando solicitado, nos projetos para a implantação de novas instalações físicas e tecnológicas da empresa;
- manter permanente relacionamento com a CIPA, valendo-se ao máximo de suas observações, além de apoiá-la, treiná-la e atendê-la, conforme dispõe a NR-5;
- promover a realização de atividades de conscientização, educação e orientação dos trabalhadores para a prevenção de acidentes do trabalho e doenças que ocupacionais, tanto por meio de campanhas quanto de programas de duração permanente;
- registrar mensalmente os dados atualizados de acidentes do trabalho, doenças ocupacionais e agentes de insalubridade preenchendo, no mínimo, os quesitos descritos nos modelos de mapas constantes nos quadros **TII, IV, V e VI**, devendo a empresa encaminhar um mapa contendo a avaliação anual dos mesmos dados à SSST, até o dia 31 de janeiro, por intermédio do órgão regional do MTb.

ADMINISTRAÇÃO - CONCEITOS BÁSICOS

Administração vem do latim *ad* (direção, tendência para) e *minister* (subordinação ou obediência), designa o desempenho de tarefas de direção dos assuntos de um grupo.

A administração trata, desde seus primórdios, de organizar o trabalho de forma racional. A partir do final do século XIX, começa a adquirir o status de ciência, com as tentativas de aplicação de métodos científicos ao estudo e aprimoramento do trabalho, assim como ao desempenho do trabalhador. Desde então, há sucessivas definições para esta atividade. Maximiano (1997), por exemplo, sugere que “a administração é o processo de tomar e colocar em prática decisões sobre objetivos e utilização de recursos”.

A administração se caracteriza como uma atividade meio; não é um fim em si mesma. Administrar diz respeito ao desempenho da organização como um todo, em um determinado contexto. Desempenho, por sua vez, está relacionado aos conceitos de eficácia, eficiência e efetividade.

Eficácia é a capacidade de realizar objetivos, *eficiência* é utilizar produtivamente os recursos, *efetividade* é realizar a coisa certa para transformar a situação existente.

Portanto, os conceitos e técnicas de administração devem servir para que as organizações alcancem o desempenho que desejam. Sinteticamente, estas funções podem ser descritas da seguinte maneira:

- **Planejamento** – diz respeito às decisões sobre objetivos, ações futuras e recursos necessários para realizar objetivos.
- **Organização** – compreende as decisões sobre a divisão de poder, traduzido em autoridade, tarefas e responsabilidades entre pessoas e na divisão de recursos para realizar as tarefas.
- **Direção ou coordenação** – trata de ativar as pessoas para atingir os objetivos propostos e proporcionar o sentido de missão, na expressão de Peter Drucker.
- **Controle** – abrange as decisões sobre a compatibilidade entre objetivos esperados e resultados alcançados.

No entanto, as organizações não são iguais; possuem objetivos e contam com recursos diferentes entre si, atuam em campos distintos. Isto faz com que a administração de cada uma se caracterize por ênfases distintas. Numa tipologia bastante sintética, podemos agrupar as organizações em: *governamentais*, *privadas com fins de lucro* e *privadas sem fins lucrativos*. Permeando estes grupos, encontra-se o plano cultural onde atuam. Temos, assim, um quadro inicial de referência.

As organizações governamentais têm o objetivo de atender as necessidades públicas e de gerir o funcionamento do Estado. Como necessidades e prioridades são definidas a partir do jogo político de forças da sociedade, podemos dizer que os princípios clássicos que regem a administração pública – impessoalidade, hierarquia, regras estabelecidas, etc. – apresentam-se de forma distinta em cada ambiente cultural tratado.

Já as empresas privadas são caracterizadas por atender as necessidades de grupos de consumidores, estando inseridas em contexto maior ou menor de competição em mercados. Isto faz com que tenham que estar organizadas a partir da idéia de conquistar um lugar no mercado em meio a outras empresas que oferecem produtos ou serviços similares. Quanto maior a competitividade do setor, mais precisam estabelecer estratégias de diferenciação perante os consumidores, responder às iniciativas da concorrência e antecipar-se, captando tendências de futuro. O plano cultural irá caracterizar tanto sua atuação no mercado quanto sua relação com a sociedade em geral, especialmente nas relações de trabalho e na influência que exercem junto a políticas de caráter público.

As organizações sem fins lucrativos atuam no âmbito da sociedade civil, onde o aspecto político tem papel de destaque. São pautadas por interesses que podem variar desde um conjunto

de membros (um sindicato, por exemplo) até propostas mais amplas de transformação social (o caso das ongs), passando pelas propostas de assistência aos carentes (entidades beneficentes). Sua atuação tem finalidade pública, a partir da utilização de recursos privados e públicos. O ambiente cultural condiciona seus objetivos e as estratégias para realizá-los.

Diante desta multiplicidade de organizações, as noções de eficiência, eficácia e efetividade, assim como os processos básicos da administração – **planejamento, organização, direção e controle** – assumem características específicas em cada tipo de organização. Vale ressaltar que estas quatro funções são inerentes à existência de qualquer organização, formam uma totalidade e devem estar ajustadas à missão organizacional para obter o seu melhor desempenho.

TEORIAS DA ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS

A teoria da administração divide-se em várias correntes e abordagens. Cada abordagem representa uma maneira específica de encarar a tarefa e as características do trabalho de administração.

- Abordagem clássica da administração
 - Administração científica
 - Teoria clássica da administração
- Abordagem humanística da administração
 - Teoria das relações humanas
- Abordagem neoclássica da administração
 - Teoria neoclássica da administração
 - Administração por objetivos (APO)
- Abordagem estruturalista da administração
 - Modelo burocrático da administração
 - Teoria estruturalista da administração
- Abordagem Comportamental da Administração
 - Teoria comportamental da administração
 - Teoria do desenvolvimento organizacional (D.O.)
- Abordagem sistêmica da administração
 - Principios e Conceitos Sistêmicos
 - Cibernética e administração
 - Teoria matemática da administração

- Teoria geral de sistemas
- O Homem Funcional
- Abordagem contingencial da administração
 - Teoria da contingência
 - Mapeamento Ambiental
 - Desenho Organizacional
 - Adhocracia
 - O Homem Complexo

TEORIAS ADMINISTRATIVAS, SUAS ÊNFASES E SEUS PRINCIPAIS ENFOQUES

ÊNFASE	TEORIAS ADMINISTRATIVAS	PRINCIPAIS ENFOQUES
Tarefas	Administração científica	Racionalização do trabalho no nível operacional
Estrutura	Teoria clássica Teoria neoclássica Teoria da burocracia Teoria estruturalista	Organização Formal; Princípios gerais da Administração; Funções do Administrador Organização Formal Burocrática; Racionalidade Organizacional; Múltipla abordagem: Organização formal e informal; Análise intra-organizacional e análise interorganizacional;
Pessoas	Teoria das relações humanas Teoria do comportamento organizacional Teoria do desenvolvimento organizacional	Organização informal; Motivação, liderança, comunicações e dinâmica de grupo; Estilos de Administração; Teoria das decisões; Integração dos objetivos organizacionais e individuais; Mudança organizacional planejada; Abordagem de sistema aberto;
Ambiente	Teoria estruturalista Teoria neo-estruturalista Teoria da contingência	Análise intra-organizacional e análise ambiental; Abordagem de sistema aberto; Análise ambiental (imperativo ambiental); Abordagem de sistema aberto;
Tecnologia	Teoria da contingência	Administração da tecnologia (imperativo tecnológico);

A **teoria geral da administração** começou com a *ênfase nas tarefas* com a **administração científica** de Taylor. A seguir, a preocupação básica passou para a *ênfase na estrutura* com a **teoria clássica** de Fayol e com a **teoria burocrática** de Weber, seguindo-se mais tarde a **teoria estruturalista**. A reação humanística surgiu com a *ênfase nas pessoas*, por meio da **teoria comportamental** e pela **teoria do desenvolvimento organizacional**. A *ênfase no ambiente* surgiu com a **Teoria dos Sistemas**, sendo completada pela **teoria da contingência**. Esta, posteriormente, desenvolveu a *ênfase na tecnologia*. Cada uma dessas cinco variáveis - *tarefas, estrutura, pessoas, ambiente e tecnologia* - provocou a seu tempo uma diferente *teoria administrativa*, marcando um gradativo passo no desenvolvimento da TGA. Cada *teoria administrativa* procurou privilegiar ou enfatizar uma dessas cinco variáveis, omitindo ou relegando a um plano secundário todas as demais.

Áreas da administração

- Administração financeira
- Administração da produção
- Administração pública
- Administração de Materiais
- Logística
- *Marketing*
- Recursos humanos
- Sistema de informação
- Organização de Sistemas e Métodos

Cronologia das teorias da administração

1903...Administração científica
1909...Teoria da burocracia
1916...Teoria clássica da administração
1932...Teoria das relações humanas
1947...Teoria estruturalista
1951...Teoria dos sistemas
1953...Abordagem sociotécnica
1954...Teoria neoclássica da administração
1957...Teoria comportamental
1962...Desenvolvimento organizacional
1972...Teoria da contingência

TEORIAS CLÁSSICAS DA ORGANIZAÇÃO

São consideradas como clássicas as teorias de organização administrativa seguintes, enfatizando-se o seu aspecto relacionado à comunicação:

- Teoria da Burocracia Weberiana - evolução da sociedade capitalista, democrática e burocrática - comunicação formal e burocratizada.
- Organização Científica do Trabalho, de Taylor - o homem é influenciado pelo sistema capitalista - um novo sistema de produção baseado em técnicas de seleção de pessoal, cronometragem e procedimentos de valorização de postos de trabalho - comunicação vertical, onde os funcionários são comandados e controlados por seus superiores.
- Organização Formal - foco de atenção passa da fabricação para a administração, a qual se baseia na estrutura de liderança e de mando e administração de pessoas, pelo uso do poder hierárquico - comunicação vertical mais presente.
- Escola das Relações Humanas - o homem como pessoa que busca a realização nas tarefas que executa - indivíduos são seres sociais.
- Teoria de Elton Mayo, segundo a qual trabalho é uma atividade entre grupos informais.
- Teoria das Necessidades das Pessoas, de Maslow a comunicação informal exerce um papel relevante entre os grupos informais de comunicação.
- Teoria X, de McGregor - pessoas preferem ser lideradas a terem que assumir responsabilidades, o que permite a empresa adotar uma comunicação formal e vertical.
- Teoria Y, de McGregor - o homem compromete-se a realizar os objetivos da empresa pelas compensações associadas ao seu lucro, buscando novas responsabilidades e elevando o seu grau de imaginação e capacidade criativa, o que sugere uma comunicação mais informal do que na Teoria X.
- Teoria Z, de Ouchi - a individualidade dá lugar à coletividade e maior identificação dos membros com a organização do que com a profissão, ou seja, há um espaço cada vez mais aberto para a comunicação informal e horizontal.
- Teorias Sistêmicas, de Bertalanffy - a organização é vista como um sistema social, com organização dinâmica, aberta e onde a comunicação é importante. Essa Teoria integra-se às anteriores, pois sob a perspectiva de um sistema racional, as organizações são coletivos orientados a atingir fins específicos, com uma estrutura social formalizada ou informalizada, conforme Mayo.

MOTIVAÇÃO

Pode-se dizer que não se consegue motivar as pessoas, e que, paradoxalmente, é fácil desmotivá-las. Por isso, a preocupação constante deve ser prevenir situações que possam desmotivar as pessoas.

As necessidades e desejos das pessoas levam sua marca e não podemos mudá-las segundo nossa vontade. Não é possível atribuir aos outros objetivos que são nossos e não da pessoa. Não se pode moldar as pessoas segundo planos que estejam fora delas mesmas.

Por isso, é importante conhecer, identificar as necessidades e anseios das pessoas e compatibilizá-los com sua atuação frente a vida.

Ademais, motivação é um fenômeno contínuo, nunca definitivamente resolvido para cada indivíduo. Cada momento motivacional é único para cada pessoa.

TIPOS DE MOTIVAÇÃO

De um modo geral, as pessoas são levadas à ação, pelos seguintes fatores:

- **Fatores externos:** é o caso do funcionário que “obedece ao chefe.”
- **Pressão social:** a sociedade espera que as pessoas trabalhem. Muitas pessoas desejam se casar porque a sociedade espera isso delas. Um funcionário procura progredir na empresa porque é o que se espera dele.
- **Fatores internos:** Ocasionalmente encontramos pessoas que agem por conta própria. São auto motivadas, que agem em função do que julgam bom para elas e para o bem comum. Agem por consciência da conveniência de atingir objetivos fixados por elas próprias e pelo desejo de desfrutar dos frutos de suas realizações.

MOTIVAÇÃO NAS EMPRESAS

A verdadeira motivação só é efetivamente conseguida quando os colaboradores conseguem realizar suas necessidades e seus objetivos de vida, dentro e através da própria empresa.

Isto ocorre em ambientes em que confiança e lealdade estejam no centro das relações da empresa. Onde prevalece a ética e o respeito mútuo entre as pessoas. Onde há esforço contínuo para compatibilizar objetivos pessoais com objetivos empresariais.

A motivação plena só é atingível na medida em que não existem medos de qualquer natureza na organização.

Este é um aspecto importante em tempos de mudanças aceleradas, quando inúmeras ameaças afloram. Nestes tempos, é necessário esforço consciente e intenso da alta administração para que decisões de “sobrevivência” não destruam o ambiente e as relações entre a empresa e os colaboradores. Caso contrário, compromete-se o potencial de contribuição solidária e criativa das pessoas ao patrimônio das empresas em tempos de novas tecnologias, de competição e de desafios.

LIDERANÇA

Liderança é o processo de influenciar pessoas no sentido de que ajam em prol dos objetivos da organização. Devem existir, para tanto, um grupo humano, a presença do líder, e a observância de princípios psicológicos e sociológicos que regem o ser humano.

A Liderança exige do líder, basicamente, a predisposição para eventuais sacrifícios pessoais, o exercício da ética, o conhecimento do comportamento humano e a capacidade de ação e reação.

O exercício da liderança subentende obediência, confiança, respeito e cooperação leal.

São fatores predisponentes para o líder a autoridade organizacional (direito legal e funcional em exercer a chefia), a autoridade moral (representada por valores, crenças, idéias, formação, objetivos), e a competência (conhecimentos e habilidades técnicas).

TOMADA DE DECISÃO E APRENDIZAGEM ORGANIZACIONAL

A melhoria do processo de tomada de decisão deve ser uma preocupação constante das organizações. Voltando mais uma vez ao tema Teoria Organizacional, este artigo analisa alguns modelos de tomada de decisão, discute a questão da natureza do aprendizado e de fatores que reduzem o nível de aprendizado da empresa, fornecendo algumas técnicas para superar esse problema.

Qualquer escolha que se faça numa organização implica numa tomada de decisão. A tomada de decisão é o processo de responder a um problema, procurando e selecionando uma solução ou ação que irá criar valor para os acionistas da organização, sendo o problema de diversas naturezas, como o de procurar os melhores recursos, decidir como fornecer um serviço ou saber como lidar com um competidor agressivo.

Existem dois tipos básicos de decisão: as programadas e as não-programadas. As decisões programadas são repetitivas e rotineiras e fornecem estabilidade, aumento de eficiência e redução

de custos. As decisões não-programadas são novas e desestruturadas, cujas soluções são encontradas à medida que os problemas aparecem, por isso requerem mais atividades de pesquisa dos gerentes para encontrar a solução; elas permitem adaptação a mudanças do ambiente, a encontrar soluções para novos problemas e a lidar com situações imprevisíveis.

A criação de uma estratégia organizacional requer dos gerentes decisões não programadas para encontrar a melhor forma de criar valor, usando as melhores habilidades e recursos. Para essas decisões, os gerentes se baseiam em julgamento, intuição e criatividade para resolver os problemas, e não em regras e normas. As organizações devem ter a capacidade para tomar ambas as decisões.

MODELOS DE TOMADA DE DECISÃO

De acordo com o **Modelo Racional**, o processo de tomada de decisão teria três estágios: identificação e definição do problema; geração de alternativas de soluções; e seleção e implementação da solução. As situações seriam “ideais”, sem incertezas e ambigüidades, e os custos de gestão e de informação seriam ignorados. Esse modelo tem sido criticado por ser irrealista e simplista quando assume que os tomadores de decisão possuem todas as informações necessárias, que todos eles possuem as capacidades intelectuais requeridas e que todos concordam com o que precisa ser feito.

Os modelos mais modernos fornecem um panorama mais acurado e realista do processo de tomada de decisão. Eles consideram um conjunto de suposições, reconhecendo os efeitos de satisfação, no sentido de pesquisar informações limitadas, de racionalidade limitada ou capacidade limitada para processar informação e de coalizões organizacionais, reconhecendo explicitamente as diferenças entre diferentes grupos.

O **Modelo Carnegie** vê a organização como uma coalizão de diferentes interesses, na qual a tomada de decisão ocorre por compromissos, barganhas e negociações entre gerentes de diferentes funções e áreas. Qualquer solução escolhida tem a aprovação da coalizão dominante. Ele também reconhece que esse não é um processo neutro com regras objetivas, mas sim um processo durante o qual as regras vão sendo estabelecidas de acordo com objetivos e interesses dos gerentes envolvidos e que o ambiente é incerto e as informações são incompletas e ambíguas. Ainda assim, o estilo Carnegie de tomada de decisão é racional, no sentido de que os gerentes agem intencionalmente para encontrar a melhor solução para alcançar seus objetivos.

No **Modelo Incrementalista**, os gerentes selecionam cursos de ação de forma incremental, diferentes daqueles já utilizados, e vão corrigindo ou evitando erros através de sucessivas mudanças incrementais, que podem levar a um curso de ação completamente novo. Durante esse processo, os objetivos organizacionais e a forma de alcançá-los podem mudar, mas de forma tão devagar que

ações corretivas podem ser tomadas. De acordo com esse modelo, os gerentes, limitados por falta de informações, movem-se bem devagar para reduzir suas chances de erro.

O **Modelo Desestruturado** de tomada de decisão, desenvolvido por Mintzberg, descreve como é esse processo, segundo o qual o nível de incerteza é alto. Ele reconhece sua natureza incremental, pois acontece em pequenos passos que em conjunto levam a uma decisão. Quando as organizações encontram obstáculos, elas repensam as alternativas e voltam atrás, por isso o processo não é linear, mas desenvolve-se de forma desestruturada e não previsível.

O **Modelo da Lata de Lixo** leva ao extremo a visão desestruturada do processo de tomada de decisão. De acordo com ele, os responsáveis por tomar decisões deveriam propor soluções a problemas que não existem, mas que iriam surgir e seriam resolvidos com as soluções disponíveis.

A NATUREZA DO APRENDIZADO ORGANIZACIONAL

Apesar de muitas decisões serem tomadas de forma errada, devido às incertezas do ambiente, muitas outras permitem à organização adaptar-se ao ambiente e crescer. Para ter decisões bem sucedidas, as organizações precisam aprender novos comportamentos e esquecer os ineficientes. A Aprendizagem Organizacional é um dos processos mais importantes para ajudar os gerentes a decidirem de forma não programada, permitindo adaptação às mudanças do ambiente.

Existem dois tipos principais de aprendizado: um, quando as pessoas procuram por uma experiência com novas formas de atividades e procedimentos e outro, quando as pessoas buscam aprender caminhos para refinamento das atividades e procedimentos existentes. Ambos são necessários para aumentar a qualidade da tomada de decisão.

Uma organização que aprende, ou **learning organization**, é aquela que possui uma estrutura, cultura e estratégia desenhadas de forma a maximizar seu potencial de aprendizagem e que incentiva a habilidade de seus empregados questionarem a forma de seu funcionamento e experimentarem novas maneiras de atuar.

A criação de uma **learning organization** pode exigir uma atuação em quatro níveis:

- No nível **individual**, em que os gerentes precisam facilitar a aprendizagem de novas habilidades, normas e valores que aumentem as competências individuais, ajudando, assim, na construção das principais competências da organização. Essa relação pode ser obtida dando aos empregados maior responsabilidade nas decisões.

- No nível de **grupo**, o incentivo de aprendizagem é buscado através de vários tipos de grupos, por exemplo, grupos autogerenciáveis, dando aos indivíduos a oportunidade de interagirem e aprenderem uns com os outros e de compartilharem suas habilidades para resolver problemas , conseqüentemente, aumentando desempenho e sinergia.

- No nível **organizacional**, os gerentes podem promover o aprendizado através da estrutura e cultura organizacional, por exemplo, desenhando uma estrutura que facilite a comunicação entre grupos. A cultura é uma influência importante, pois os valores e normas afetam a maneira das pessoas se comportarem e interagirem com outros indivíduos e grupos fora da organização.

- No nível **interorganizacional**, também influenciado pela estrutura e cultura, por exemplo, estruturas orgânicas e culturas adaptativas estão mais propícias a procurar novas formas de gerenciar os relacionamentos externos que as organizações de estrutura mecânica ou cultura de inércia. Em geral, esse nível de aprendizado é importante, pois as empresas podem aprender as competências umas das outras, podem aprender a cooperar com seus fornecedores e distribuidores e as alianças podem favorecer a aprendizagem.

FATORES QUE FACILITAM A APRENDIZAGEM ORGANIZACIONAL

As regras e procedimentos padrões desenvolvidos para facilitar as tomadas de decisão programadas podem fazer com que os gerentes se acomodem e não procurem aprender com novas experiências. Assim, sucessos anteriores estariam inibindo novas aprendizagens e provocando inércia.

A estrutura cognitiva dos gerentes, ou seja, seu sistema de crenças, preferências e valores, podem ser mais uma razão para inibir um novo aprendizado, pois ela afeta a maneira como os gerentes interpretam o problema e decidem a solução.

As influências cognitivas são fatores que, distorcendo como os gerentes processam informações, afetam a aprendizagem organizacional e as decisões. As mais comuns incluem um estado de desconforto que a pessoa sente quando existe alguma inconsistência entre suas crenças e ações, explicando porque os gerentes tendem a interpretar as ameaças de forma distorcida ou a ignorar informações que vão contra suas crenças.

O maior efeito das influências cognitivas é fazer com que os gerentes percam suas habilidades para aceitarem novos desafios em situações de mudanças, prejudicando, assim, a aprendizagem organizacional e, conseqüentemente, seu crescimento e sobrevivência.

MELHORANDO A TOMADA DE DECISÃO E A APRENDIZAGEM

Para superar os efeitos das influências cognitivas, algumas estratégias podem ser implementadas, como aumentar a tolerância dos grupos dos gerentes, avaliar diversas propostas de solução escolhendo a melhor, ou desenvolver uma estrutura colateral, uma organização informal de gerentes paralela à formal, para espelhar e avaliar as tomadas de decisão e ações dos gerentes da estrutura formal.

Os gerentes precisam ser estimulados a desaprenderem idéias antigas e testarem suas habilidades de tomada de decisão.

O time dos altos-executivos e as pessoas que o compõe, também afetam o nível de aprendizagem organizacional e da qualidade das decisões. Quando é formado por pessoas de diferentes segmentos e experiências, ou seja, quando é heterogêneo, favorece o aprendizado. Gerentes com pontos de vistas diferentes podem evitar o **pensamento coletivo** ou a conformidade, quando pessoas com pensamentos parecidos reafirmam sua maneira de interpretar os eventos.

A aprendizagem organizacional é essencial para a adaptação contínua da empresa às mudanças do ambiente e que os gerentes precisam entender sua estratégia e estrutura não como algo rígido e imutável, pois isto traz o risco de comprometer a aprendizagem e levar a organização para a inércia.

RESPONSABILIDADE SOCIAL

O conceito de Responsabilidade Social Empresarial é novo e ainda não foi uniformizado em nível mundial. Ele se fortalece a partir da constatação de que as empresas têm um papel essencial a cumprir, juntamente com os governos e a sociedade civil, na solução das imensas desigualdades sociais e da quase irreversível catástrofe ambiental que vivemos neste início de milênio.

Para melhor entendê-lo, é preciso compreender os principais pilares sobre os quais se assenta:

- necessidade de promover o desenvolvimento sustentável, em nível global, ou seja, as formas de utilizar os recursos naturais de maneira a que todas as futuras gerações possam usufruir, no mínimo, desses mesmos recursos;
- ampliação dos públicos com os quais a empresa deve se preocupar em suas decisões, que passam a incluir todos aqueles que influenciam ou são influenciados pelos negócios da empresa (partes interessadas ou, em inglês, “*stakeholders*”);

- verdadeira inclusão social e o amplo e universal respeito aos direitos humanos fundamentais, como o direito a alimentação adequada, à liberdade, à educação básica, à vida com dignidade, entre outros;
- eliminação de qualquer tipo de discriminação de gênero, racial, ideológica, étnica, cultural, etc;
- vontade política de implantá-la na gestão da empresa, pois a verdadeira Responsabilidade Social Empresarial independe de investimentos.

Resumindo estes aspectos, o Instituto Ethos de Empresas e Responsabilidade Social elaborou a definição que se segue.

Responsabilidade Social Empresarial é a forma de gestão que se define pela relação ética e transparente da empresa com todos os públicos com os quais ela se relaciona e pelo estabelecimento de metas empresariais compatíveis com o desenvolvimento sustentável da sociedade, preservando recursos ambientais e culturais para gerações futuras, respeitando a diversidade e promovendo a redução das desigualdades sociais.

É fundamental que se compreenda, também, que Responsabilidade Social Empresarial transcende a mera Ação Social ou assistencialismo, internamente definidos como:

- Projetos comunitários pontuais, geralmente de caráter filantrópico, destinados a mitigar mazelas sociais. Tais ações normalmente requerem investimentos.

É importante salientar ainda o papel individual de cada empregado neste processo. É na decisão cotidiana de cada um de nós que se fará a efetiva responsabilidade social da empresa como um todo. Quando, por exemplo, consumimos com consciência, compramos sabendo que estamos comprando de uma empresa ética, quando nos relacionamos sem qualquer espécie de discriminação ou preconceito para com nossos colegas, subordinados ou superiores, estamos sendo e ajudando a empresa a ser socialmente responsável.

DELEGAÇÃO - A ARTE DE ADMINISTRAR

A **delegação** é o processo que torna possível a administração ou gerenciamento, porque administrar é o processo de fazer com que os resultados sejam alcançados através de pessoas. Entender o processo de delegação envolve empregar os princípios de **encargo, autoridade e responsabilidade**, assim como entender o conceito da cadeia de comando ou hierarquia.

Na prática, o processo de administração funciona em conjunto com o processo de delegação. Visto que a administração é o processo de conseguir resultados por meio de pessoas, a delegação

facilita esse processo através da atribuição de encargos, delegação de autoridade e da obtenção da responsabilidade dos funcionários.

O processo de delegação funciona da seguinte maneira: o gerente tem certos objetivos definidos (isto é, os resultados) para realizar no final do período orçamentário. Ele distribui os encargos (isto é, as tarefas a serem realizadas) para funcionários-chave, juntamente com a autoridade apropriada que acompanha esses encargos. Desse modo, a realização das atividades atribuídas deve ser igual ao alcance dos objetivos definidos.

O gerente então, desenvolve padrões de desempenho com cada funcionário-chave (isto é, as condições que deveriam existir quando um serviço é bem feito). O processo continua com a avaliação dos subordinados-chaves, que é comparada com os padrões de desempenho que foram mutuamente acordados, e fecha com a avaliação e feedback para o começo do próximo ciclo orçamentário, quando o processo recomeça.

A delegação envolve riscos, e, entre estes, estão a perda de controle, a delegação reversa e até mesmo a perda do emprego.

Ao delegar a autoridade o gerente perde um pouco do controle sobre a conclusão adequada de um projeto. O provérbio “se você quer bem feito faça você mesmo” alerta sobre este risco. A chave para delegar com sucesso é atribuir as responsabilidades adequadamente para as pessoas certas.

Uma consideração importante para o gerente que tenta fazer o serviço de todos é que ele o faz à custa da função para a qual foi contratado – administrar. O gerente assume a responsabilidade por executar tarefa que foi delegada ao seu funcionário, tomando as rédeas da situação quando de um impasse. Isso é a chamada delegação reversa, e muitas profissionais são especialistas nela. A delegação reversa não observa o princípio de que a responsabilidade não pode ser delegada para um nível superior.

Outro risco relacionado à delegação ocorre quando um empregado tem tanta iniciativa que torna sua chefia desnecessária.. Esse é um problema ameaçador para um gerente. O funcionário deveria ficar feliz se seu desenvolvimento resultasse em promoção, mas isto implica na demissão de seu chefe. Neste caso, o funcionário deveria ter a oportunidade de desempenhar o mais alto nível de responsabilidade possível, se isso fosse para melhorar o desempenho do grupo. O gerente deveria então se esforçar para premiar essa pessoa corretamente, mesmo que isso significasse transferi-la para outra área.

TÉCNICAS DE DELEGAÇÃO

Uma definição clara das responsabilidades e da autoridade para a realização das tarefas é a base da delegação. O funcionário deve ter consciência de como seu trabalho se encaixa no todo e por que ele é importante. O gerente deve ser acessível e encorajar perguntas. Essa prática, em combinação com a demonstração de confiança, permitindo que os subordinados persigam suas metas sem cobranças indevidas e controles exagerados, cria um clima de apoio e ajuda a construir um relacionamento de trabalho eficaz.

O empregado deve ser notificado de como o seu desempenho será medido. Expectativas baixas tendem a produzir desempenhos baixos, e o oposto é verdadeiro, para expectativas altas. Não manifestar o resultado do confronto entre os níveis de atuação ocorridos com os níveis de expectativas definidos equivale a reconhecer os níveis realizados como aceitáveis; expectativas altas significam estabelecer metas desafiadoras, mas realizáveis. O foco deve estar em resultados motivadores e atingíveis. O gerente deve estabelecer objetivos e relatar periodicamente o progresso direcionado para esses objetivos.

É importante que o gerente tenha consciência das limitações de seus subordinados. A delegação não pode ser efetivada quando o empregado não aceita responsabilidade adicional, ou não tem qualificação para assumi-la. Saber quem pode assumir uma responsabilidade maior é tão importante quanto saber quem é qualificado para o emprego.

Um princípio importante das organizações, é o de que a delegação da autoridade e da responsabilidade devem corresponder-se. Esse princípio de **equivalência da autoridade e da responsabilidade** garante a execução de serviços com um mínimo de frustração por parte do pessoal. A delegação de responsabilidades em nível superior à de autoridade, é inevitável fator de insatisfação no funcionário com as conseqüências disto decorrentes.

Para obter bons resultados com as delegações das tarefas, recomenda-se basicamente que:

- Delege o mais simples e diretamente possível. Dê instruções precisas.
- Ilustre como cada delegação se aplica aos objetivos organizacionais.
- Desenvolva padrões de desempenho em conjunto.
- Esclareça os resultados esperados.
- Procure obter idéias dos funcionários sobre como fazer o serviço.
- Acentue o positivo e não o negativo. Apóie. Mostre confiança.
- Reconheça os desempenhos superiores.
- Não assuma atitudes condescendentes.
- Dê respostas e explicações completas e claras.
- Não reaja precipitadamente aos problemas.

5. INGLÊS APLICADO



Seguem relações de termos técnicos mais freqüentes da língua inglesa que são específicos e restritos às áreas de seguros, acidentes ambientais, automação industrial e recursos humanos, vinculam-se também diretamente com as atividades de segurança do trabalho.

GLOSSÁRIO DE SEGUROS

Termo em Inglês	Termo em Português	Act of God . caso de força maior / caso fortuito	
accidental damage	dano involuntário	actual value	valor real
accidental death	morte acidental	additional cost	custo adicional
accidental discharge	vazamento acidental	additional coverage	cobertura adicional
accident insurance	seguro de acidente	additional information	informação complementar

amount of loss	valor do prejuízo	misleading information	informação falsa
bodily harm	lesão física	motor vehicle	veículo automotor
bodily injury	lesão física	necessary information ...	informação necessária
cause damage	causar dano	nuclear fuel	combustível nuclear
direct loss	dano direto	nuclear hazard	risco nuclear
emergency room	pronto-socorro	nuclear waste	resíduo nuclear
exercise rights	exercer os direitos	partial loss	perda parcial
fire alarm	dispositivo de combate a incêndio	peril insured against	risco coberto
fire department	corpo de bombeiros	permanent loss	perda total
first aid	primeiros socorros	permanent total	invalidez
high blood pressure	hipertensão arterial	disablement	permanente total
ionising radiations	radiação ionizante	personal accident	acidente pessoal
life risk	risco de vida	personal belongings	objeto pessoal
loss by theft	perda por roubo	personal effects	bens de uso
loss of use	perda do uso	personal injury	dano pessoal
loss or damage	perda ou dano	physical damage	dano corporal
malicious act	ato doloso	physical loss	dano material
malicious mischief	ato danoso	proof of loss	comprovação do prejuízo
material damage	dano material	property damage	dano ao imóvel
medical exam	exame médico	radioactive	contaminação pela
medical expenses	despesa médica	contamination	radioatividade
medical report	relatório médico	repair the damage	reparar o dano
medical treatment	tratamento médico	suffer loss	sofrer dano
meet requirement	cumprir as exigências	unlawful act	ato ilícito
mental health	saúde mental	wear and tear	dano decorrente de desgaste

GLOSSÁRIO DE ACIDENTES AMBIENTAIS

Termo em Inglês - Termo em Português

Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion - BLEVE

BLEVE. Fenômeno decorrente da explosão catastrófica de um reservatório, quando um líquido nele contido atinge uma temperatura bem acima da sua temperatura de ebulição à pressão atmosférica com projeção de fragmentos e de expansão adiabática.

Fireball

Bola de fogo. Fenômeno que se verifica quando o volume de vapor inflamável, inicialmente comprimido num recipiente, escapa repentinamente para a atmosfera e, devido à despressurização, forma um volume esférico de gás, cuja superfície externa queima, enquanto a massa inteira eleva-se por efeito da redução da densidade provocada pelo superaquecimento.

Flashfire

Incêndio em nuvem. Incêndio de uma nuvem de vapor, em que a massa envolvida e o seu grau de confinamento não são suficientes para atingir o estado de explosão.

Pool fire

Incêndio de poça. Fenômeno que ocorre quando há a combustão do produto evaporado da camada de líquido inflamável junto à base do fogo.

Jet fire

Jato de fogo. Fenômeno que ocorre quando um gás inflamável escapa a alta velocidade e encontra uma fonte de ignição próxima ao ponto de vazamento.

GLOSSÁRIO DE TERMOS USADOS NA ÁREA DE RECURSOS HUMANOS

ENGLISH - PORTUGUESE	PORTUGUÊS - INGLÊS
absenteeism absenteísmo	absenteísmo absenteeism
accident prevention ... prevenção de acidentes	acidente do trabalho - occupational accident, labor accident
ad anúncio (de jornal, por exemplo)	adicional de insalubridade insalubrity premium
advance adiantamento (de salário)	adicional de periculosidade risk premium
advertisement anúncio (de jornal, por exemplo)	adicional noturno third shift premium; night shift premium
allowance ajuda de custo, diária	advogado lawyer (EUA), solicitor,
annual agreement dissídio	

ENGLISH - PORTUGUESE

application form	formulário ou ficha de inscrição
assessment	avaliação
badge	crachá
bank holiday	feriado
blue-collar worker	. funcionário de fábrica, operário
bonus	gratificação
cafeteria	restaurante industrial, refeitório
CEO (Chief Executive Officer)	diretor-presidente
change management	gerenciamento de mudanças
checkoff	desconto automático em folha da contribuição sindical
civil service exam	concurso público
clock in	bater o cartão-ponto (entrada)
clock out	bater o cartão-ponto (saída)
COL allowance (cost of living -)	ajuda de custo, diária
collective bargaining	dissídio coletivo
commitment	. compromisso, comprometimento
compensation	indenização; compensação
compensation system	. programa de incentivos
complainant	.. reclamante (a parte acusadora)
compromise	ceder, abrir mão em . benefício de um acordo; cessão, anuência ou desistência de algo em troca de acordo
contractor	prestador de serviço
contract out	terceirizar
corporate social responsibility	 responsabilidade social empresarial
court appearance	audiência
day off	dia tirado como folga. <i>To take a day off</i> - tirar um dia de folga (para tratar de assuntos particulares, por exemplo)
defendant	réu

PORTUGUÊS - INGLÊS

barrister (Reino Unido)	
ajuda de custo ...	cost-of-living allowance, COL allowance, spending money
ajuste salarial	wage adjustment
alarme contra incêndio	fire alarm
ambulatório	first-aid room
aposentadoria	. retirement, retirement pension
aposentar-se	to retire
assistência médica	medical assistance
assistência odontológica	dental assistance
atestado médico	doctor's statement
audiência	court appearance
aumento	salary increase, raise in pay, raise in salary
autônomo (trabalhador, profissional)	self-employed
auxílio-doença	disability compensation
avaliação de desempenho	performance evaluation, performance appraisal
bebedouro	drinking fountain
benefícios assistenciais	fringe benefits
botar para a rua	to fire, to sack
brigada de incêndio	fire brigade, fire fighting squad
cartão-ponto	time card. Bater o cartão-ponto (entrada) - to clock in (ou, mais coloquialmente, nos EUA: to punch in). Bater o cartão-ponto (saída) - to clock out (ou, mais coloquialmente, nos EUA: to punch out).
carteira de trabalho	work card, worker's record book: an official Brazilian worker's identification issued by the Ministry of Labor and containing employment records, including all individual labor contracts and their changes over time
cesta básica	basic-needs grocery package. Groceries, including food, personal care and

ENGLISH - PORTUGUESE

Department of Labor Ministério do Trabalho norte-americano

dismiss demitir, dispensar, desligar

dismissal demissão, desligamento, rescisão trabalhista

doctor's statement atestado médico

drinking fountain bebedouro

educational background formação teórica

educational level grau de instrução, escolaridade

employee empregado

employer empregador.

employment contract contrato de trabalho

empowerment energização; auto-capacitação; delegação de autoridade e responsabilidade

executive officer diretor

fire pôr para a rua, demitir (se usado como verbo); fogo, incêndio (se usado como substantivo)

fire alarm alarme contra incêndio

fire brigade brigada de incêndio, equipe de combate a incêndio

fire drill simulação de incêndio

fire escape saída de emergência em caso de incêndio

fire extinguisher extintor de incêndio

fire fighting squad brigada de incêndio, equipe de combate a incêndio

first aid primeiros socorros

form formulário; formar

fringe benefits vantagens adicionais ao salário, tais como: assistência médica, odontológica, refeitório, etc.

full-time job .. emprego de expediente normal

PORTUGUÊS - INGLÊS

cleaning items that some companies in Brazil distribute monthly to their employees as a result of agreements.

chefe (superior imediato) . boss, supervisor, the person you report to

CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes) Internal Commission for the Prevention of Accidents - a commission of in-house workers with the responsibility to prevent workplace accidents, in accordance with Brazilian legislation.

CLT (Consolidação das Leis do Trabalho) Labor Laws; Labor Code

CNI (Conselho Nacional de Imigração) National Immigration Council - a department of the Brazilian Ministry of Labor that decides about work permits

contracheque deposit confirmation

contratados temporary workers

contratar hire, recruit

contrato de trabalho employment contract, labor contract

contribuição sindical union dues, checkoff (desconto automático da contribuição sindical)

crachá badge

creche nursery, day care

delegação de autoridade delegation; empowerment

descrição de cargo (ou de função) job description, job profile

desemprego unemployment

dia de pagamento payday

diária daily allowance, cost-of-living allowance

diretor executive officer

diretor-presidente chief executive officer.

doença ocupacional occupational illness,

ENGLISH - PORTUGUESE

grievance procedure ação reclamationária trabalhista

headhunter assessor para contratação de recursos humanos de nível executivo

health care plan ... plano de saúde, assistência médica

hire contratar; alugar

holiday feriado (EUA), férias (Inglaterra)

human resources recursos humanos

hydrant hidrante

ILO (International Labor Organization) OIT (Organização Internacional do Trabalho)

industrial relations relações industriais

internship estágio

job emprego

job description (or job profile) descrição de cargo (ou de função), perfil de cargo

job market mercado de trabalho

job opportunities oferta de trabalho

job security estabilidade no emprego

job seeker aquele que procura emprego

labor mão-de-obra, esforço físico ou mental; trabalho de parto

labor contract contrato de trabalho

labor court justiça do trabalho, junta de conciliação e julgamento

labor force mão-de-obra

labor relations relações trabalhistas, relações industriais

labor union sindicato dos trabalhadores

lawsuit processo judicial

lawyer advogado

lay off dispensar, demitir

lead liderar

PORTUGUÊS - INGLÊS

occupational disease

efetivos permanent workers

empregado employee

empregador employer

emprego job

emprego direto direct job

emprego indireto indirect job

encargos sociais payroll overhead

energização empowerment

EPI (equipamento de proteção individual) personal protective equipment

escolaridade education, educational level

estabilidade tenure; a job guarantee under certain circumstances

estabilidade no emprego job security

estagiário trainee, intern

estágio internship, training

extintor de incêndio fire extinguisher

fazer hora extra work overtime

feriado ... holiday (EUA), bank holiday (Inglaterra)

férias vacation, paid vacation (EUA), holidays, paid holidays (Inglaterra)

férias coletivas .. shutdown (when a workplace closes and all the employees are placed on vacation at the same time). Embora dificilmente ocorram, as expressões “collective vacation” (EUA) e “collective holidays” (Inglaterra) poderiam também ser usadas para nos referirmos a este sistema comum no Brasil.

FGTS (Fundo de Garantia por Tempo de Serviço) severance pay indemnity fund; employee's dismissal fund

ficha de inscrição application form

folha de pagamento payroll

formação teórica educational background

ENGLISH - PORTUGUESE

leadership liderança

leave afastamento do trabalho, licença

locker room vestiário

maternity leave licença maternidade

minimum wage salário mínimo

negotiation negociações

nursery creche

occupational safety and health ... segurança e saúde no trabalho

occupational illness doença ocupacional

organizational chart organograma

OSHA (Occupational Safety and Health Administration) órgão do Ministério do Trabalho norte-americano (U.S. Department of Labor) responsável pelo estabelecimento e cumprimento de normas de segurança e saúde no trabalho.

outsourcing terceirização

paid vacation férias, férias pagas

part-time-job emprego de meio expediente

paycheck cheque através do qual é feito o pagamento do salário; pagamento; salário

payday dia de pagamento

payroll folha de pagamento

payroll overhead encargos sociais

performance evaluation avaliação de desempenho

permanent workers efetivos

personnel pessoal

picket line piquete

plaintiff reclamante (a parte acusadora)

PPE (personal protective equipment) ... equipamento de proteção individual

PORTUGUÊS - INGLÊS

formulário form

gerente manager

gratificação bonus, pl: bonuses

greve strike

grevistas strikers

hidrante hydrant

hora extra overtime, overtime pay

horário de trabalho (de expediente) .. working hours

incêndio fire

indenização compensation

insalubridade insalubrity; *adicional de insalubridade* - insalubrity premium

INSS (Instituto Nacional do Seguro Social) .. social security national institute

instrução, grau de education, educational level

investimento social social investment

jornada de trabalho working hours, working time

junta de conciliação e julgamento . labor court

justiça do trabalho labor court

licença maternidade maternity leave, pregnancy leave

licença médica sick leave

liderança leadership

líder sindical union leader

maca stretcher

mão-de-obra labor, labor force, work force

mão-de-obra contratada seasonal labor, temporary labor

mercado de trabalho job market

Ministério do Trabalho .. Department of Labor (US), Ministry of Labor

ENGLISH - PORTUGUESE

pregnancy leave licença maternidade
profit sharing participação nos lucros
public employee funcionário público
raise in salary aumento de salário
recruit contratar, admitir
retirement aposentadoria
retirement plan plano de aposentadoria
sack . botar para a rua (demitir sumariamente)
safety segurança; segurança no trabalho
salary increase aumento de salário
seasonal labor mão-de-obra contratada
security segurança ao patrimônio
self-employed profissional autônomo
seniority tempo de serviço
severance pay quantia paga por ocasião
..... da aposentadoria, semelhante ao FGTS
shift turno; mudar, substituir, deslocar
shutdown quando uma fábrica ou local
de trabalho fecha temporariamente e aos funci-
onários são dadas férias coletivas.
sick leave licença para tratamento de saúde
skilled labor mão-de-obra qualificada
slow-down strike operação tartaruga
social investment investimento social
social security previdência social,
seguridade social
spending money ajuda de custo, diária
stretcher maca
strike greve
strikers grevistas
superior superior imediato, chefe
supervisor superior imediato, chefe

PORTUGUÊS - INGLÊS

negociações negotiation
OIT (Organização Internacional do Trabalho)
ILO (International Labor Organization)
oferta de trabalho job opportunities
operação tartaruga slow-down strike
organograma organizational chart
pensão alimentícia alimony. Alimony and
court-ordered child support in Brazil are deducted
directly from the payroll.
periculosidade risk; *adicional de*
periculosidade - risk premium
peçoal personnel
piquete picket line
PIS (Programa de Integração Social) Social
Integration Program, a tax levied on corporations'
total sales, created in 1970
PIS/PASEP (Programa de Integração Social / Pro-
grama de Formação do Patrimônio do Servidor
Público) the unification of PIS
(Social Integration Program) with PASEP (Public
Servant Fund) occurred in 1975
plano de saúde health care plan
pôr na rua to fire
prestador de serviços .. independent contractor,
contractor
prevenção contra acidentes .. accident prevention
previdência social social security, welfare
primeiros socorros first aid
processo judicial lawsuit
reclamação trabalhista . labor claim, grievance
reclamado defendant
reclamante complainant, plaintiff
reclamatória labor claim, grievance
recursos humanos human resources
refeitório cafeteria; restaurant

ENGLISH - PORTUGUESE

Supreme Court Supremo Tribunal Federal

team work trabalho em equipe, trabalho em grupo

temporary workers contratados, safristas

tenure estabilidade

time card cartão-ponto

time clock relógio-ponto

trade union sindicato de trabalhadores

trainee estagiário (normalmente com formação superior)

turnover rotatividade de pessoal

union sindicato de trabalhadores

union dues contribuição sindical

unionist sindicalista

union leader líder sindical; sindicalista

unemployment desemprego

unemployment compensation .. salário desemprego

vacation férias

welfare bem-estar social

white-collar worker .. funcionário de escritório

work force força de trabalho, mão-de-obra

work overtime fazer hora extra

work permit autorização de trabalho para mão-de-obra estrangeira

workplace safety segurança no trabalho

workweek jornada semanal de trabalho

PORTUGUÊS - INGLÊS

relações industriais industrial relations

relações trabalhistas labor relations

relógio-ponto time clock

repouso remunerado weekly paid break

rescisão trabalhista rescission of a work contract; dismissal

responsabilidade social social responsibility, social accountability

réu defendant

rotatividade turnover

safrista seasonal worker, temporary worker

saúde do trabalho occupational health

segurança ao patrimônio security

segurança no trabalho occupational safety, workplace safety

sindicalista unionist, union leader

sindicato dos plantadores farmers' union

sindicato dos trabalhadores union, labor union (EUA), trade union (Inglaterra)

SIPAT (Semana Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho) Internal Week of Workplace Accident Prevention - An annual week-long campaign in Brazil held at factories and aimed to prevent workplace accidents by raising workers' awareness and training them.

superior imediato supervisor, superior

Supremo Tribunal Federal Supreme Court

tempo de serviço length of employment; seniority

terceirização outsourcing (mais comum), subcontracting, contracting out of services

trabalhador worker

trabalho decente decent work. Concept created in 1999 that, according to ILO, includes the following characteristics: it is productive, safe and secure; it ensures respect

of labour rights; it provides an adequate income; it offers social protection; it includes social dialogue, union freedom, collective bargaining and participation.

trabalho em equipe, em grupo team work

treinamento training

turno shift

vale-transporte ... transportation assistance, a mandatory monthly bonus in Brazil, regulated by federal law, paid by employers to employees who use public transport and whose home-to-work trip costs exceed 6% of their base salary.

vestiário . locker room, cloakroom (Inglaterra)

GLOSSÁRIO DE AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL: SENSORES

Termo em Inglês	Termo em Português
Cat whisker	Haste
AC	CA
AC Voltage	Tensão CA
Adjustment potentiometer	Potenciômetro de ajuste
Analog I/O	E/S analógica
Auxiliary Contacts	Contatos auxiliares
Background suppression	Supressão de fundo
Backplane	Backplane
Beam diameter	Diâmetro do feixe
Beam pattern	Região de detecção
Body	Corpo
Capacitive sensor	Sensor capacitivo
Chassis compatibility	Compatibilidade do Chassi
Conduit	Conduíte (Eletroduto Tb)
Conduit	Eletroduto (Conduíte Tb)
Cordset	Conjunto de Cabos
Current Capacity	Capacidade de corrente
Current Consumption	Consumo de corrente
DC powered sensor	Sensor alimentado CC
Dead zone	Zona morta
Detection	Detecção
Detection of small targets	Detecção de alvos pequenos

Die cast alloy	Liga fundida	Inductive proximity sensor	Sensor de proximidade indutivos
Dielectric constant	Constante dielétrica	Infrared sensor	Sensor infravermelho
Differential Travel	Percurso Diferencial	Interlock switch	Chave de intertravamento
Digital I/O	E/S digital	Isolated Output	Saída isolada
Dual Output	Saída Dual	Isolation Voltage	Tensão isolada
Effective Beam	Feixe efetivo	Isolation Voltage	Tensão de isolamento
Electronic keying	Codificação eletrônica	Lateral Approach	Abordagem Lateral
End Cap	Conector de terminação	Leakage Current	Corrente de Fuga
End View sensors	Sensores com vista longitudinal	LED	LED
E-Stop button .	Botão de parada de emergência	Lens	Lentes
False Pulse	Pulso Falso	Limit switch	Chave fim-de-curso
False trigger	Disparo em falso	Maximum Inrush Current	Corrente Máxima de Ativação
Ferrous Metal	Metal Ferroso	Maximum Load Current	Corrente Máxima de Carga
Flash point	Ponto de brilho	Micro Quick-disconnect	Micro desconexão rápida
Flush Mounting	Montagem embutida	Minimum Load Current	Corrente de Carga Mínima
Free Zone	Zona Livre	Mounting flange	Flange de fixação
Glass fiber optic sensor	Sensor de fibra óptica de vidro	Mounting hole	Furo de fixação
Heavy duty	Aplicação pesada	Mounting nut	Porca de fixação
Housing	Invólucro	Non-ferrous Metal	Metal não ferroso
Hysteresis	Histerese		
Inductive load	Carga indutiva		

Normally Closed (N.C.) ... Normalmente Fechado (N.F.)	Proximity sensor Sensor de proximidade
Normally Open (N.O.) Normalmente Aberto (N.A.)	Proximity Switch Chave de proximidade
NPN	Range Faixa
NPN	Range (2) Alcance
Open circuit Circuito aberto	Relay contacts Contatos a relé
Operating Distance Alcance	Relay output Saída a relé
Operating Distance Distancia de Operação	Repeatability Fidelidade
Operating Distance, Assured .. Alcance confirmado	Residual Voltage Tensão Residual
Operating Distance, Rated Alcance nominal	Retroreflective Sensors Sensores retroreflexivos
Operator interface Interface de operação	Reverse polarity Polaridade invertida
Output Voltage Tensão de Saída	Ripple Ripple
Overload Sobrecarga	Screw-clamp terminal Terminal preso por parafuso
Plastic Fiber Optic cable Cabo de fibra óptica plástica	Sensing Detecção
PNP	Sensing Area Área de detecção
PNP	Sensing Distance Distancia de Detecção
Positive break Break positivo	Sensing Range Faixa de Detecção
Power consumption ... Consumo de alimentação	Sensitivity adjustment . Ajuste de sensibilidade
Power On Alimentação ligada (ON)	Shaft Eixo
Power supply Fonte de alimentação	Sheathing Manta
Processor Controlador	Shielded sensor Sensor blindado
Programmable controller Controlador programável	Short Circuit Protection Proteção contra Curto Circuito
Programmable Output Saída Programável	

Short range	Curto alcance	Weld Field	Campo de solda
Side View Sensors	Sensores com vista lateral	Wells	Moldura
Sink	Sink	Wobble stick	Haste Flexível
Slot	Slot/ranhura		
Solid State	Estado sólido		
Source	Source		
Spring-clamp terminal	Terminal por grampo de mola		
Supression sensors	Sensores por supressão		
Surge suppression	Supressão de Surto		
Switching	Comutação		
Switching device	Dispositivo de comutação		
Switching Frequency (Hz)	Frequência de Comutação(Hz)		
Target	Alvo		
Temperature Range	Faixa de temperatura		
Transient noise	Ruído transiente		
Travel	Percurso		
Ultrasonic Sensors	Sensor ultrassônico		
Unshielded sensor	Sensor não-blindado		
Voltage Drop	Queda de Tensão		
Voltage Range	Faixa de Tensão		
washdown	Jato de líquido		

6. PSICOLOGIA DO TRABALHO



O QUE É PSICOLOGIA?

Ciência que se propõe ao estudo do comportamento humano e dos processos psíquicos, facilitando a auto compreensão e o entendimento com o outro.

FORMAÇÃO DO PSICÓLOGO:

Curso universitário, 5 anos de duração (incluindo 2 anos de estágios em clínica, empresas, escolas e instituições)

REGULAMENTAÇÃO DO CURSO:

O Curso de Psicologia foi regulamentado e autorizado a partir de 1971 e reconhecido pelo Conselho Federal de Educação em 1977.

ÁREAS DE ATUAÇÃO:

Psicologia Clínica: Estuda maneira de lidar com os comportamentos humanos com base na observação e análise aprofundada de casos individuais.

Psicologia do esporte: Estuda os fatores emocionais que afetam a performance dos atletas: ansiedade, concentração, motivação, desenvolvimento interpessoal.

Psicologia escolar: Age como facilitadora do processo ensino-aprendizagem, atuando junto à direção, professores, alunos e pais.

Psicologia organizacional-RH: Ocupa-se do estudo e na atuação como agente facilitador das relações entre pessoas e organizações (treinamento, desenvolvimento de pessoas, recrutamento, seleção...)

Psicologia da Saúde e Hospitalar: São campos distintos, mas entrelaçados:

Saúde: Visão Macro.

Hospitalar: Psicólogo dentro do hospital.

Psicologia do trabalho: É a área da Psicologia que trata da Prevenção e Promoção da Saúde Mental do trabalhador no seu ambiente de trabalho.

AÇÕES:

- Resgate do ser humano no trabalho: auto-estima, motivação, trabalhos preventivos e anti-estresse, participação em programas de qualidades de vida e prevenção de doenças ocupacionais.
- O psicólogo atua em equipe multidisciplinar (médico do trabalho, fisioterapeuta, enfermeira, assistente social, técnico de segurança).
- Orientação e acompanhamento com base em visão abrangente do indivíduo.

OBJETIVO DO PSICÓLOGO NA EMPRESA:

Resgatar o equilíbrio biopsicossocial do indivíduo para que este se sinta em harmonia com o trabalho e consigo mesmo.

BENEFÍCIOS DA PSICOTERAPIA NA EMPRESA:

- Valorização das necessidades do colaborador e de seus dependentes.
- Redução de absenteísmo (faltas).

- Diminuição de afastamentos.
- Redução de horas perdidas com o deslocamento até o consultório.
- Percepção das variáveis que interferem no desenvolvimento profissional do colaborador.
- Emissão de relatórios para perícia do INSS.
- Palestras (grupo de gestantes, integração, dependência química, etc.)
- Conscientização para uso de E.P.I
- Encaminhamento para outros profissionais da área de saúde (Fisioterapia, Psiquiatria, Assistente social...)
- Trabalho em equipe multidisciplinar.

BENEFÍCIOS DA PSICOTERAPIA PARA O COLABORADOR E SEUS DEPENDENTES:

- Auto-conhecimento e melhora da auto-estima.
- Motivação.
- Melhora nos relacionamentos interpessoais e familiar.
- Diminuição do estresse, da tensão ou da ansiedade, a partir do autocontrole.
- Aumento da produtividade.
- Melhor adaptação a mudanças.
- Manejo de situações difíceis (conflitos).
- Integração e adaptação do retorno do colaborador afastado.

SITUAÇÕES QUE DEVEM SER ORIENTADAS / APOIADAS PELO TRABALHO DE PSICÓLOGO:

- Afastamento ou reintegração do colaborador.
- Mudança da empresa ocasionando aumento do estresse e maior procura de ajuda psicológica.
- Problemas de relacionamento conjugal.
- Estresse.
- Dependência química.

- Depressão.
- Insegurança com relação a educação dos filhos.
- Paciente com risco psiquiátrico.
- Auto-estima rebaixada.
- Problemas de relacionamento interpessoal.
- Doenças psicossomáticas (causados pelo descontrole emocional).
- Síndrome do Pânico.
- Insatisfação profissional.

ESCOLHENDO A PROFISSÃO

Dúvidas, incertezas, falta de informação, medos, insegurança são os sentimentos que tomam conta da vida do jovem na hora de definir o seu futuro profissional.

“Optar por um curso é mais que escolher uma carreira; é esboçar um projeto de vida”

A maioria das pessoas decide quanto à sua vida profissional quando ainda é muito jovem e não tem experiência e discernimento suficientes. Esse momento coincide com uma fase de muitos sonhos. Esses sonhos, porém, podem ser prejudiciais, aqueles que escondem o verdadeiro potencial do jovem e o deixam preso às fantasias, ou ideais, aqueles sonhos possíveis que caminham com a realidade.

INTERFERÊNCIA DOS PAIS:

Ajuda ou não na escolha do curso.

- Os pais projetam nos filhos a sua própria realização profissional.
- Na tentativa de realizar os sonhos dos pais, o jovem se frustra.
- Não é aconselhável permitir que os pais interfiram na escolha.
- Importância do diálogo.

CONSEQÜÊNCIAS DE UMA ESCOLHA PROFISSIONAL ACERTADA:

- Bom desempenho no curso escolhido.
- Sucesso profissional.
- Qualidade de vida.

O QUE LEVAR EM CONTA NA HORA DA ESCOLHA:

- Auto-conhecimento: o que gosta de fazer, quais as suas habilidades, o que espera do futuro, qual sua efetiva vocação...

E SE HOUVER ERRO NA ESCOLHA?

- Não ter medo de mudar.
- Redirecionar sua escolha o mais rápido possível.
- Se necessário, procurar orientação de um profissional.

DICAS:

- Eliminar o que não gosta;
- Reunir informações sobre os cursos de seu interesse;
- Visitar instituições de ensino que ofereçam o curso desejado;
- Conhecer e conversar com profissionais da área;
- Pesquisar em guias de estudantes.

OS COMPORTAMENTOS DO HOMEM NO TRABALHO CONSIDERAÇÕES GERAIS

O objeto da psicologia do trabalho é o estudo dos comportamentos do homem na realização de suas atividades de labor. Introduziremos, neste capítulo, a necessidade de referenciarmos as contribuições fundamentais dadas pela teoria psicológica estudo desse tema.

Em psicologia, o termo atividade se alinha conceitualmente às diferentes abordagens que procuram explicar a natureza do comportamento e sua previsibilidade social. A busca pela elaboração de modelos que permitam compreender os comportamentos do homem, de um lado, como um sistema de recepção e

tratamento da informação e, de outro lado, como um sistema de transformação de energia, produziu diferentes formulações sobre o desempenho das pessoas naquilo que elas fazem ou se propõem a fazer.

A visão de “homem” movido por determinantes internas (solicitações) ou submetido à condicionantes externas (cargas de trabalho), originou, na psicologia do trabalho, concepções que contemplam ambas as definições. Na verdade, o trabalho pode ser visto como um subsistema menor das coisas que fazemos para aliviar nossas tensões, mas também pode representar a atividade principal de realização objetiva do ser humano. De uma forma ou de outra, o trabalho é incorporado subjetivamente no nosso modo de perceber e fazer as coisas que necessitamos.

Além disso, podemos dizer que a diferença entre o trabalho formal (tarefa) e o trabalho real (atividade), elemento fundamental do estudo do comportamento do homem no trabalho, permite definir níveis da análise das atividades de trabalho, que podem servir à teoria psicológica geral.

Segundo essa ótica, há três grandes campos interdependentes, relativos ao estudo das atividades de trabalho:

- As comunicações: para agir é necessário efetuar trocas de informações sobre o estado da situação na qual nos encontramos;
- As regulamentações: toda ação consiste em reduzir a diferença entre um estado desejado de uma determinada situação e o estado atual no qual nos encontramos;
- As competências: as modalidades e as possibilidades de reduzir essa diferença dependem diretamente das habilidades cognitivas e sensório-motoras que o sujeito dispõe.

OS NÍVEIS DE ANÁLISE DOS COMPORTAMENTOS DO HOMEM NO TRABALHO

Em um primeiro nível de análise, os comportamentos do homem no trabalho podem ser definidos como modos operativos, desenvolvidos pelo sujeito para reduzir a distância entre o trabalho formal e o trabalho real. Essa distinção, no entanto, não explica os mecanismos e os processos utilizados para reduzir essa distância.

Todavia, é necessário, num segundo nível de análise, assinalar os diferentes componentes desses comportamentos que constituem o trabalho real. No entanto, essa apresentação, em termos de componentes dos comportamentos do homem no trabalho, não leva em consideração o aspecto essencial, ou seja, a dinâmica decorrente da interação entre os diversos elementos. Por isso, nós apresentaremos, num terceiro nível de análise, um modelo que tenta restituir essa dinâmica dos comportamentos do homem no trabalho.

DO TRABALHO FORMAL AO TRABALHO REAL

A partir da distinção dos diferentes tipos de tarefas e dos diferentes circuitos de regulação, pode-se mostrar que os comportamentos do homem no trabalho podem ser analisados segundo um modelo clássico, tradicional, relativo à estrutura geral das atividades do homem no trabalho. Essa distinção faz surgir três níveis de análise para os comportamentos do homem no trabalho.

- Trabalho formal, tarefa prescrita;
- Trabalho mental, tarefa induzida /tarefa atualizada (raciocínios e inferências);
- Trabalho real, tarefa realizada (ação).

Essa diferenciação de níveis tem consequências importantes para a análise dos comportamentos do homem no trabalho. O que é central não é o que é mais visível. A tarefa induzida e a tarefa atualizada só podem ser deduzidas e elas o serão a partir das diferenças constatadas entre o que o sujeito deve fazer (tarefa prescrita) e o que ele realmente faz (tarefa realizada).

De fato, a pesquisa científica clássica, que exige a observação de algo que seja “observável”, não é suficiente para que possamos deduzir, a partir das entradas (situação de trabalho) e das saídas (comportamentos observáveis), o trabalho mental. Assim, necessitamos de modelos que nos permitam orientar a observação dessas diferenças e interpretá-las.

AS COMPONENTES DO COMPORTAMENTO DO HOMEM NO TRABALHO

Compreender essas diferenças supõe possuir uma concepção de atividade do trabalho. Para isso nos basearemos, inicialmente, nos trabalhos de Faverge (1972), que distingue quatro componentes fundamentais no desenvolvimento das atividades do homem no trabalho: motora, informacional, regulatória e intelectual. Ou seja, para Faverge, trabalhar consiste em:

- Realizar gestos (atividade motora);
- Detectar informações sobre o objeto de trabalho (ou através de uma interface), tratar essas informações e responder sobre o objeto (ou através de uma interface), isto é, assegurar uma comunicação entre o homem e o objeto de trabalho (atividade informacional);
- Manter uma variável em um valor de norma ou controlar para que ela não se desvie desse valor (atividade regulatória);
- Colocar em ação formas de pensamento, utilizar algoritmos ou heurísticas, usar técnicas e estratégias, tomar decisões (atividade intelectual).

Para algumas atividades profissionais, a distinção desses quatro níveis é evidenciada sem maiores problemas. Por exemplo, o trabalho de um médico cirurgião ou de um carpinteiro artesão comporta esses quatro componentes. Todavia, para algumas profissões em que há uma forte oposição trabalho manual x trabalho intelectual, normalmente, nos concentramos em um desses componentes e desprezamos os outros. Por exemplo, se analisarmos a atividade de um jornalista, privilegiaremos os aspectos de comunicações, processos de pensamento.

As atividades gestuais, ainda que sejam menos importantes quando se pensa em atividades mentais, podem ser um dos pontos-chaves na solução dos problemas provocados por esse tipo de atividade. Numerosos estudos mostram que a manipulação dos instrumentos em profissões associadas ao estudo ou à compreensão de textos, podem ter, nos gestos que se realizam, a origem das dificuldades encontradas.

Inversamente, a análise dos trabalhos ditos “manuais”, que se centraliza nos aspectos gestuais, também não podem ser plenamente compreendidos sem o concurso do intelectual. O essencial situa-se ao nível da detecção das informações e da regulação das atividades de trabalho.

Um bom exemplo é dado por Ombredane e Faverge (1955), sobre o trabalho do pedreiro colocando tijolos. Na fase de aprendizagem dessa profissão, insiste-se sobre a manipulação da colher, do tijolo, da argamassa. Todos os tipos de instruções e indicações são fornecidas sobre a posição da colher de pedreiro, sobre o posicionamento dos tijolos, sobre a maneira de aplicar a argamassa. Faverge observa que, mesmo respeitando escrupulosamente essas instruções, o aprendiz tem tendência a cometer erros no trabalho realizado, parecendo não compreender as regras. Os tijolos não ficam bem alinhados, a superfície da parede não fica plana e assim por diante. Para corrigir esses erros, Faverge mostra que a solução não consiste em efetuar melhor os gestos, como pensa o senso comum, “no início é normal eles ficarem um pouco desajeitados”, mas sim descobrir referências visuais e buscar informações que permitirão assentar corretamente o tijolo. Em outros termos, a habilidade do pedreiro repousa na sua “visada”, que é a habilidade que ele desenvolve para nivelar o assentamento dos tijolos. Qualquer que seja a situação de trabalho analisada, é necessário buscar o significado e a importância dessas quatro componentes na atividade do sujeito observado.

A evolução tecnológica tem permitido o aparecimento de um considerável número de novos dispositivos técnicos, produzidos em vários países. Se, na análise das atividades de trabalho, relativas ao uso desses dispositivos, nos centralizarmos unicamente sobre os gestos, como por exemplo de um operador de máquinas com comandos numéricos automatizados, ficamos com dificuldades para definir os parâmetros que ele deve controlar para a produção correta de uma peça.

A dinâmica dos comportamentos do homem no trabalho

Rasmussen (1981) propôs um modelo para analisar a dinâmica dos comportamentos do homem no trabalho, operando um dispositivo técnico.

Esse modelo apresenta as seguintes vantagens:

- Continuidade: o modelo apresenta uma continuidade cognitiva em relação aos modelos anteriores utilizados em psicologia do trabalho;
- Clareza: o modelo apresenta clareza graças a um formalismo simples e conceitos claramente definidos;
- Operacionalidade: o modelo é suficientemente flexível para considerar uma grande diversidade de situações de trabalho.

Pelas razões expostas, houve grande difusão desse modelo na comunidade científica de ergonomia, com uma formalização para os sistemas de apoio nos processos de tomada de decisão, e apoiando o estudo das linguagens técnicas utilizadas em situações de trabalho específicas.

O modelo pode ser caracterizado por meio dos seguintes aspectos essenciais:

- Apresenta uma formalização das diferentes fases no tratamento das situações de trabalho;
- Distingue, a partir de possíveis saídas de cada uma das fases-chaves, três grandes tipos de comportamentos;
- Associa, a um destes comportamentos, uma categorização das informações prestadas pelo sujeito.

Na análise, como na planificação, Rasmussen distingue o tratamento do resultado. Para ir do sinal à ação, o sujeito pode usar “atalhos” (habilidades, regras) ou percorrer o conjunto do circuito (conhecimentos).

Nessa atividade, duas fases, contendo várias etapas, podem ser distinguidas. A primeira é uma fase de “análise” que conduz a um diagnóstico da situação. Essa fase compreende a ativação, observação, categorização, interpretação e diagnóstico. A partir do diagnóstico, inicia-se a segunda fase, que consiste na “planificação da ação”, compreendendo a avaliação, a definição da tarefa, a definição dos procedimentos, conduzindo à execução do trabalho.

FASE I – ANÁLISE DA SITUAÇÃO

- Ativação: um sinal atrai a atenção do sujeito e o conduz a orientar seus sentidos em direção à origem desse sinal, o que o leva a um estado de alerta.
- Observação: a partir desse estado de alerta, o sujeito vai coletar dados sobre o dispositivo técnico controlado, os sistemas de apresentação de informação e de apoio à decisão, e sobre o ambiente de trabalho.
- Categorização: o sujeito dispõe assim de um conjunto de dados que vai lhe permitir decodificar e coordenar a situação até construir uma representação mental quanto ao “estado do sistema”.
- Interpretação: essa fase consiste em determinar as causas e as conseqüências associadas ao estado do sistema.
- Diagnóstico: é o conjunto de soluções possíveis a serem tomadas para agir sobre as causas, modificando as conseqüências que o estado do sistema possa ter sobre a produção.

FASE II – PLANIFICAÇÃO DA AÇÃO

- Avaliação: em função das características da situação (ambientais, organizacionais e técnicas), o sujeito avaliará as diferentes soluções e escolherá a melhor estratégia, aquela que melhor satisfaça o conjunto de critérios diferentes (critérios de saúde e critérios de produtividade).
- Definição da tarefa: o sujeito vai, dentro do cenário estabelecido por essa estratégia, fixar objetivos e determinar os meios para alcançá-los. Encontramos aqui o conceito de “tarefa atualizada”.
- Definição do procedimento: definidos os objetivos e os meios para alcançá-los, são estabelecidos dois tipos de procedimentos. Alguns já são pré-construídos, outros serão elaborados para se fazer face à especificidade da situação. Qualquer que seja o tipo de procedimento, eles consistem em uma seqüência ordenada de operações a serem efetuadas. Essa fase de planificação, desencadeia-se na “execução” dos procedimentos, quer dizer, na realização da tarefa.

Os tipos de comportamentos do homem no trabalho

Rasmussen distingue três tipos de comportamentos:

- Os comportamentos baseados em habilidades (*skills*): essencialmente sensório-motores, que são acionados automaticamente por situações rotineiras e se desenvolvem segundo um modelo interno não consciente e adquirido previamente;

- Os comportamentos baseados em regras (*rules*): que são sequências de ações controladas por regras interiorizadas por aprendizagem. Essas regras apresentam certo grau de variabilidade.
- Os comportamentos baseados em conhecimentos (*knowledge*): que aparecem nas novas situações, para as quais não existem regras pré-construídas.

As habilidades são pouco sensíveis às condicionantes do meio ambiente e permitem reações rápidas, podendo desenrolar-se paralelamente com outras atividades. Podem, certamente, originar uma ação que seja resposta inadequada ao estado do sistema.

Um susto ao volante de um veículo gera uma reação do motorista de pisar mais fundo no acelerador o que, dependendo do que estiver à frente, pode ser um desastre. Por outro lado, a experiência permite que se dirija um carro ou se reaja a uma situação de emergência quase que de forma inconsciente.

Os comportamentos baseados em regras são seqüências de ações controladas por normas memorizadas por meio da aprendizagem. Contrariamente às anteriores, esses comportamentos supõem uma execução e uma coordenação das mesmas, pois correspondem a situações conhecidas, mas que tem certo grau de variabilidade.

A interpretação desses comportamentos varia segundo os autores. Para alguns (Valax, 1986), o controle da seqüência da ação é automático e inconsciente, pois existe, por parte do sujeito, a interiorização de procedimentos complexos. Para outros (Falzon, 1989), o sujeito é susceptível de verbalizar esses tipos de comportamentos, o que permitirá uma explicitação das regras: ele tem “consciência do que faz”. Veremos, na seqüência, que essa oposição pode ser proveitosa no plano da pesquisa em ergonomia cognitiva.

Os comportamentos baseados em conhecimentos (*knowledge*) aparecem em situações novas para as quais não existem regras pré-construídas. Esses tipos de comportamentos correspondem ao percurso do conjunto de etapas descritas pelo esquema de Rasmussen. Elas estão mais ligadas aos esquemas do sujeito do que à própria tarefa. Uma mesma tarefa pode ser familiar para um sujeito experiente e totalmente nova para um aprendiz.

A linearidade de um esquema não significa que a atividade também seja linear, o sujeito pode proceder ajustamentos sobre as diferentes etapas, completar dados, rever sua categorização, rever suas escolhas de estratégias, procedimentos.

7. INFORMÁTICA



INTRODUÇÃO À INFORMÁTICA

A novidade dos componentes com tela gráfica operados com auxílio de um *mouse* foi lançada pela empresa *Apple Computer*, em 1984, com o produto denominado Macintosh.

Em 1987, a IBM lançou um sistema de tela gráfica denominado OS/2, que foi desenvolvido em parceria com a Microsoft. A parceria foi desfeita em 1989, mas a IBM continuou o desenvolvimento do produto, que atingiu o auge em 1996 com o OS/2 versão 4.0 denominado Merlin.

Em 1985, a Microsoft lançou um sistema de tela gráfica que não obteve sucesso de uso, foi o Windows 1.0. Antes de terminar a parceria com a IBM, a Microsoft lançou o Windows 2.0 e, em 1990, o Windows 3.0, que começou a ser visto como uma alternativa viável para o crescimento de usuários de computadores. Em 1992, quando foram lançados o Windows 3.1 e o Windows 3.11, o sistema consagrou-se e a Microsoft chamou a atenção para o seu sistema. Todos os fabricantes de *software* começaram a adaptar ou criar as versões de seus produtos para rodar na plataforma Windows.

Já em 27 de agosto de 1995, depois de empreender a maior campanha de *marketing* que já se teve notícia até então, foi lançado o Windows 95, que ao longo de 2 anos e 9 meses obteve a cifra de 92% de usuários em todo o mundo. Nos anos de 1997 e início de 1998, a Microsoft

amargou perante a justiça um processo gerado pela lei contra os monopólios, mas a guerra judicial foi vencida e em julho de 1998 o Windows 98 era lançado mundialmente. O novo sistema não trouxe grandes novidades em relação ao visual, mas teve o seu núcleo praticamente refeito. Agora, depois de vários testes com o Windows 98, surge o Windows XP, com design totalmente diferente e com funções inteligentes.

O CÉREBRO ELETRÔNICO

O computador é composto de uma unidade central de processamento e de periféricos. A unidade central de processamento é chamada CPU (*Central Processing Unit*) ou UCP, e os periféricos mais utilizados são: Monitor de Vídeo, Teclado, Impressora, Disco Flexível e Disco Rígido ou Winchester. Além dos periféricos da CPU o computador possui diversos componentes eletrônicos assim como as memórias. **Lembre-se:** *Memória é qualquer lugar onde os dados podem ser armazenados.*

O COMPUTADOR

Um computador, conjunto de componentes e equipamentos adequadamente estruturado, tem duas partes diferentes que funcionam em conjunto:

Hardware é a parte física do computador. Componentes de memória, periféricos, cabos, placas e chips fazem parte dele;

Software são os programas que, utilizando o *hardware* computador, executam as diferentes tarefas necessárias ao processamento de dados.



Existem *softwares* de vários tipos, os mais importantes são:

- **Sistema Operacional:** prepara o computador para receber e executar os programas;
- **Linguagens de Programação:** utilizadas para escrever programas, têm aplicação profissional;

- **Aplicativos:** executam tarefas comuns como escrever, fazer cálculos, desenhar ou armazenar informações. Podem ser utilizadas por leigos, pois são fáceis de manusear;

- **Ferramentas:** auxiliam o desenvolvimento de programas e o gerenciamento dos discos;

OS DISCOS

Os discos, quando rígido “**HD**” - **winchester**, quando flexíveis - **disquetes**, são dispositivos de entrada e saída, capazes de armazenar dados. A unidade que representa esse volume de dados gravados em um disco ou outro dispositivo de armazenamento é o *byte* que representa um caractere. As outras grandezas são: Kilobyte = 1024 bytes; Megabytes = 1024 Kilobytes; Gigabyte = 1024 megabytes, Terabyte=1024 gigabytes.



Os disquetes são delicados e podem ser facilmente danificados. Trate-os sempre com cuidado e guarde o disquete em uma caixa quando fora de uso. Você pode pegar um disco pela sua cobertura externa, mas nunca toque as superfícies magnéticas expostas. Não aproxime o disquete de objetos que geram campo magnético.

Os discos de CD's e DVD's não têm o problema de desmagnetização, todavia, ele pode ser riscado e, nesse caso, a leitura do disco estaria comprometida. Por precaução, procure ter os mesmos cuidados empregados aos disquetes. Obs.: devemos lembrar que além dos discos temos o *Pendrive* com valor de armazenamento de dados igual ou maior que os CDs atuais, sendo utilizado somente por porta USB.

MICROSOFT WINDOWS XP

INTRODUÇÃO

O Microsoft Windows XP traz maior estabilidade e segurança com um sistema operacional que aposenta de vez o velho MS-DOS. Essa nova versão herda do Windows NT algumas qualidades que fazem do XP a melhor escolha tanto para o uso doméstico como para o uso em empresas.

O XP quer dizer eXPeriência, pois o usuário terá uma nova experiência ao utilizar o sistema operacional, ficando livre de travamentos, erros fatais ou operações ilegais, além de contar com uma interface mais bonita. Com uma melhoria no visual o sistema conta com novidades e alguns aprimoramentos nos recursos já existentes.

A versão doméstica é mais leve, exigindo menos poder de processamento e memória, por outro lado, alguns recursos somente são encontrados na versão *Professional*.

Entre os recursos exclusivos da versão *Professional* se destacam: área de trabalho remoto, suporte a mais de um monitor, criptografia de arquivos e sistema, trabalhar com dois processadores, conexão em um domínio, discos dinâmicos, entre outros.

INICIALIZANDO O WINDOWS XP

Para carregar o sistema operacional.

1. Ligue o computador.
2. Após alguns segundos o Windows XP estará completamente carregado e pronto para ser utilizado.

ENCERRAR O WINDOWS XP

Antes de desligar o computador, o Windows deve ser desligado corretamente.

Para encerrar o Windows com segurança.



figura 1.0

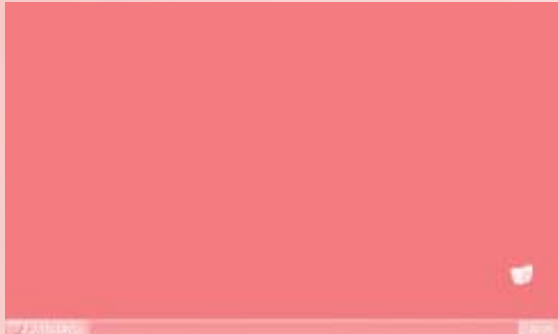
1. Clique em Iniciar, Desligar o computador.
2. A caixa de diálogo "Desligar o computador" será exibida.
3. Clique em Desativar para desligar o Windows com segurança.
4. O usuário será informado de que o sistema já foi desligado corretamente, desligue o computador pressionando o botão Desligar ou *Power* em seu gabinete.

Para cancelar o desligamento do sistema, clique em cancelar.

Para reiniciar o sistema, clique em Reiniciar.

ÁREA DE TRABALHO (DESKTOP)

A área de trabalho ou *Desktop* está menos poluída, apresentando somente o ícone da lixeira.



BOTÃO INICIAR

No canto inferior esquerdo, encontra-se o botão Iniciar, principal meio de locomoção e navegação do Windows. Através do botão “Iniciar” é possível abrir novas opções de navegação do Windows.

RELÓGIO

O relógio do sistema encontra-se no canto inferior direito. É possível exibir e alterar as horas, dias, meses e ano no sistema.

MOVENDO A BARRA DE TAREFAS

A barra de tarefas pode ser movida para qualquer local conveniente, basta arrastá-la para os lados, para cima ou para baixo na tela.

Se a barra de tarefa estiver bloqueada, proceda da seguinte maneira.

	1. Clique com o botão direito do <i>mouse</i> em qualquer área vazia da barra de tarefas. 2. No menu suspenso, clique em Bloquear a barra de tarefas para retirar a marca de seleção. 3. Arraste e solte a barra de tarefas para um novo local em sua área de trabalho.
--	---

PAINEL DE CONTROLE

O Painel de controle do Windows XP agrupa itens de configuração de dispositivos e opções em utilização como vídeo, resolução, som, data e hora, entre outros. Essas opções podem ser controladas e alteradas pelo usuário, daí o nome Painel de controle.

Para acessar o Painel de controle

1. Clique em Iniciar, Painel de controle.
2. Inicialmente o Painel de controle exibe nove categorias distintas.



figura 2.5

3. Clique na opção desejada.
4. Na próxima tela escolha a tarefa a ser realizada.

Utilize os botões de navegação:

	Voltar Para voltar uma tela.
	Avançar Para retornar a tarefa.
	Acima Para ir ao diretório acima.
	Pesquisar Para localizar arquivos, imagens, sons, vídeos, etc.
	Pastas Para exibir o conteúdo de uma pasta.

TRABALHANDO COM O MICROSOFT WORDPAD

O Acessório Word Pad é utilizado no Windows principalmente para o usuário se familiarizar com os *menus* dos programas Microsoft Office, entre eles o Word.

O Word Pad não permite criar tabelas, rodapé nas páginas, cabeçalho e mala direta. Portanto é um programa criado para um primeiro contato com os produtos para escritório da Microsoft.

Entre suas funcionalidades o WordPad lhe permitirá inserir texto e imagens, trabalhar com texto formatado com opções de negrito, itálico, sublinhado, com suporte a várias fontes e seus tamanhos, formatação do parágrafo à direita, à esquerda e centralizado, etc.

PARA INICIAR O WORDPAD.



1. Clique em Iniciar, aponte para Todos os Programas.
2. Posicione o cursor do *mouse* em Acessórios.
3. Clique em WordPad.

Figura 4.5

WINDOWS EXPLORER

O Windows Explorer exibe a estrutura hierárquica de arquivos, pastas e unidades no computador. Ele também mostra as unidades de rede que foram mapeadas para letras de unidades do computador. Usando o Windows Explorer você pode copiar, mover, renomear e procurar por arquivos e pastas.

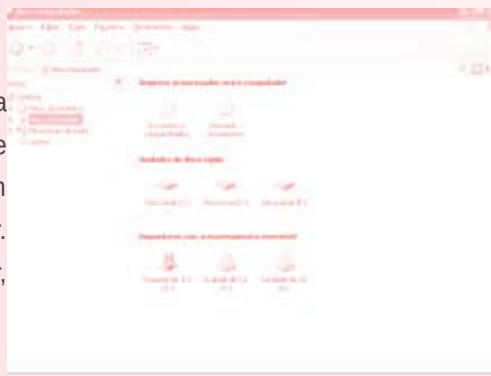


Figura 4.9

Criar nova pasta

1. Abra o Windows Explorer.
2. Selecione o diretório ou pasta onde deseja criar uma nova pasta.
3. Clique no *menu* Arquivo, posicione o cursor do *mouse* em Novo, clique em Pasta.
4. Digite um nome para a nova pasta e pressione a tecla *Enter*.

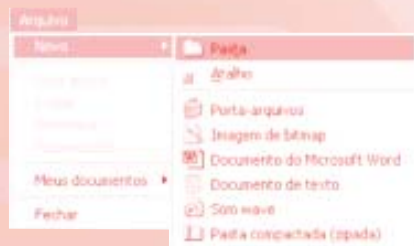


Figura 5.0



Figura 5.1

Renomear uma pasta

Através do botão direito do *mouse* possível realizar diversas operações. Por exemplo, renomear uma pasta.

Para renomear uma pasta utilizando o Windows Explorer.

1. Abra o Windows Explorer.
2. Clique com o botão direito na pasta que deseja renomear
3. No *menu* suspenso selecione Renomear.
4. Digite um novo nome para a pasta e pressione a tecla *Enter*.



Figura 5.2



Figura 5.3

COPIAR, RECORTAR E COLAR ARQUIVOS

Através do Windows Explorer é possível abrir uma pasta que contenha um arquivo que você deseja copiar ou mover, recortar e colar em uma outra pasta.

Para copiar ou recortar um arquivo.

1. Abra o Windows Explorer.
2. Caminhe por entre os diretórios e pastas, localize o arquivo que deseja copiar ou recortar.
3. Selecione o arquivo e clique no *menu* Editar. Para recortar o arquivo, clique em Recortar ou clique em copiar para criar uma cópia em outro diretório ou pasta.

4. Abra a pasta ou diretório que irá armazenar o arquivo.

5. Clique no *menu* Editar, clique em Colar.



Figura 5.4

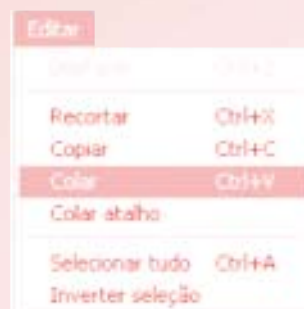


Figura 5.5

TECLAS DE ATALHO DO OUTLOOK EXPRESS

Ao invés de ficar clicando em botões, você pode utilizar teclas combinadas para realizar ações de envio, impressão e exclusão de mensagens. Experimente usar algumas combinações de teclas.

Ação	Combinação de teclas
Responder ao remetente	Ctrl + R
Enviar uma mensagem	Ctrl + Enter
Apagar mensagem	Ctrl + D
Imprimir mensagem	Ctrl + P
Localizar uma mensagem	Ctrl + Shift + F
Inserir assinatura	Ctrl + Shift + S
Abrir o catálogo de endereços	Ctrl + Shift + B
Nova mensagem	Ctrl + N
Ir para uma pasta	Ctrl + Y
Mover uma mensagem para outra pasta	Ctrl + Shift + V

RESPONDENDO UMA MENSAGEM

Faz parte da etiqueta da Internet responder a todos os *e-mails* enviados para sua conta de *e-mail*.

1. Para responder um *e-mail* selecione a mensagem na Caixa de Entrada.
2. Clique no botão Responder.
3. Digite a mensagem de resposta e clique no botão Enviar.



Figura 6.9

ENVIANDO MENSAGENS COM ARQUIVO EM ANEXO

O Outlook possibilita o envio de arquivos em anexados.

1. Para enviar um arquivo anexado, clique no botão Criar e-mail. Digite o *e-mail* de destino, o assunto e a mensagem.
2. Clique no botão Anexar, a caixa de diálogo Inserir anexo se abrirá. Abra a pasta onde se encontra o arquivo.



Figura 7.1



Figura 7.2

3. Selecione o arquivo e clique no botão Anexar.
4. O arquivo será anexado a mensagem.
5. Clique no botão enviar

O QUE É A INTERNET?

A Internet é uma gigantesca rede mundial que interliga computadores do mundo inteiro. Imagine uma “rede” ligando milhões de pessoas que têm a oportunidade de acessar informações, conversar, trocar arquivos, etc., instantaneamente. Isso é a Internet.

É como se a Internet fosse um grande conjunto de estradas ligando várias cidades. Por essas “estradas” circulam informações de vários tipos: textos, imagens, sons, etc. Utilizando um computador, você pode acessar essas informações e se comunicar com outras pessoas.

A Internet é considerada por muitos como um dos mais importantes e revolucionários desenvolvimentos da história da humanidade. Pela primeira vez no mundo um cidadão comum pode (facilmente e a um custo muito baixo) não só ter acesso a informações localizadas nos mais distantes pontos do globo como também criar, gerenciar e distribuir informações.

WORLD WIDE WEB (WWW)

A *World Wide Web* é uma rede virtual (não-física) “sobre” a Internet, que torna os serviços disponíveis na Internet totalmente transparentes para o usuário e ainda possibilita a manipulação multimídia da informação. Assim, qualquer usuário pode, somente usando o *mouse*, ter acesso a uma quantidade enorme de informações na forma de imagens, textos, sons, gráficos, vídeos etc., navegando através de palavras-chaves e ícones.

ENDEREÇOS ELETRÔNICOS

Os endereços eletrônicos têm formato específico, observado o exemplo seguinte:



Esse é um endereço (URL), situado na WWW, com fins comerciais e localizado no Brasil, atribuído à empresa Microsoft.

http: / / (HyperText Transfer Protocol) - Protocolo de transferência de Hipertexto, utilizado para transferências de páginas Web. Trata-se de um dado técnico que mostra qual é a linguagem utilizada para que os dois computadores que estão se comunicando possam se entender.

www: Significa que essa é uma página Web, ou seja, aqui é possível visualizar imagens, textos formatados, ouvir sons, músicas, etc. Resumindo é a parte gráfica da Internet.

com: Indica que o Website é uma organização comercial. Dependendo do tipo de site que se acessa, essa terminação pode variar. Veja alguns exemplos abaixo:

edu: Indica que o Website é uma organização educacional.

gov: Indica que o Website é uma organização governamental.

br: Indica que o Website é uma organização localizada no Brasil, assim como nos EUA é “us”.

O PROGRAMA INTERNET EXPLORER



FUNÇÃO DE CADA BOTÃO NO MENU:



O botão ao lado possibilita voltar à página em que você acabou de sair, ou seja, se você estava na página da Microsoft e agora foi para a da Sun Microsystems, esse botão lhe possibilita voltar para a da Microsoft sem ter que digitar o endereço (URL) novamente na barra de endereços.



O botão Avançar tem a função invertida ao botão Voltar citado acima.



O botão Parar tem como função óbvia parar o *download* da página em execução, ou seja, se você está baixando uma página que está demorando muito utilize o botão Parar para finalizar o *download*.



O botão Atualizar tem como função rebaixar a página em execução, ou seja, ver o que há de novo na mesma. Geralmente utilizado para rever a página que não foi completamente baixada, faltando figuras ou textos.



O botão Página inicial tem como função ir para a página em que o seu navegador está configurado para abrir assim que é acionado pelo usuário. Geralmente o IE 5 está configurado para ir a sua própria página na Microsoft.



Clicando-se nesse botão, abre-se uma seção ao lado esquerdo do navegador que irá listar os principais *sites* de busca na Internet, tal como Cadê, Lycos, Altavista etc. A partir daí será possível encontrar o que você está procurando (e isso será abordado mais detalhadamente nas próximas páginas).



O botão Favoritos contém os *Websites* mais interessantes definidos pelo usuário, porém a Microsoft já utiliza como padrão do IE 5 alguns *sites* que estão na lista de favoritos. Para você adicionar um *site* na lista de favoritos clique com o botão direito em qualquer parte da página de sua escolha e escolha Adicionar a favoritos. Utilizamos esse recurso como atalho para acessar nossas páginas preferidas.



O botão Histórico exhibe na parte esquerda do navegador quais foram os *sites* visitados nas últimas quatro semanas, com isso você pode manter um controle dos *sites* que você passou nesse período. Bastante útil para usuários esquecidos.



Semelhante ao botão Favoritos, o botão de Canais tem como função exibir uma série de *sites* desenvolvidos especialmente para o IE 5, ou seja, que tem um maior desempenho caso sejam visualizados através do IE 5.



A versão anterior não possuía esse recurso de visualizar a página em execução em tela cheia como o nome já diz, quer dizer, o navegador torna-se mais amplo para se navegar, sem todas as barras do navegador a não ser a Barra de navegação em formato reduzido, com as mesmas funções da Barra padrão.



O botão de Correio tem como função auxiliar no envio e na leitura de mensagens eletrônicas. Ao clicar no mesmo aparecerá um *menu* com as opções: Ler correio, Nova mensagem, Enviar link e Enviar mensagens. Os botões indicam suas funções e tornam desnecessário explicar suas finalidades.

O CORREIO ELETRÔNICO

O QUE É UM CORREIO ELETRÔNICO?

O correio eletrônico (*eletronic mail = e-mail*) é um dos serviços mais elementares e mais importantes disponíveis na Internet. Basicamente, o correio eletrônico é a troca de mensagens (cartas, memorandos, etc., em formato eletrônico) entre dois ou mais usuários da Internet. Uma das grandes vantagens do correio eletrônico é sua rapidez na entrega da correspondência. Em questão de segundos as mensagens atravessam diversos computadores em diversos países para chegar ao seu destino. A troca de mensagens chega a ser tão rápida que, se um usuário mandar uma mensagem para outro, e esse último estiver usando o computador naquele momento, pode responder imediatamente, e em questão de minutos a sua resposta poderá já estar de volta. O correio eletrônico guarda muitas semelhanças com o correio tradicional.

Existem diversos programas para utilizar correio eletrônico, mas basicamente todos os programas são capazes de duas operações básicas:

- editar (digitar) e enviar mensagens,
- ler e manipular as mensagens recebidas.

GERENCIAR A CAIXA DE CORREIO

As mensagens que chegam para um usuário ficam armazenadas em um arquivo normalmente chamado de *mailbox*, ou caixa de correio. Os programas de correio eletrônico permitem administrar a *mailbox*, removendo ou adicionando mensagens, verificando quais são as mensagens que o usuário recebeu etc. A maioria dos sistemas consegue também criar e manipular arquivos de mensagens, chamados *folders* (pastas), como se estes fossem caixas de correio eletrônico. Um dos usos convenientes desses *folders* é armazenar mensagens enviadas ou recebidas, às vezes por assunto (por exemplo: cartas, livro, particular, conferências etc.).

GUARDAR MENSAGENS EM ARQUIVOS CONVENCIONAIS

O programa de correio eletrônico deve permitir que o usuário guarde o conteúdo de uma mensagem como um arquivo comum no seu computador local.

RESPONDER E RETRANSMITIR MENSAGENS

Os programas devem ser capazes de, dada uma mensagem recebida, endereçar automaticamente respostas ao remetente, ou retransmitir essa mensagem para outros endereços. Além disso, os programas devem permitir que o usuário use o conteúdo da mensagem original na composição da resposta, ou edite a mensagem original antes de retransmiti-la, por exemplo, adicionando comentários.

CRIAR E USAR APELIDOS

Muitos programas permitem que um usuário crie um apelido para endereços eletrônicos, facilitando a digitação de endereços longos e complicados.

IMPRIMIR MENSAGENS

Os programas em geral permitem que se imprima uma mensagem em uma impressora local.

O QUE É UMA MENSAGEM?

Mensagem é uma denominação genérica para textos (que podem ou não conter arquivos anexos, como fotos, vídeos, etc.) enviados entre pessoas. O formato básico de uma mensagem é o seguinte:

To: endereço eletrônico do destinatário (obrigatório)

cc: endereço eletrônico de outro destinatário (opcional)

From: o endereço eletrônico do remetente, normalmente colocado automaticamente pelo sistema de correio eletrônico

Subject: assunto da mensagem

<texto da mensagem >
nome do remetente

Uma mensagem eletrônica contém texto e cabeçalho. Esse cabeçalho contém informações importantes, entre elas o destinatário (no campo **To:**); o remetente (no campo **From:**) e o assunto (no campo **Subject:**) da mensagem. Uma mensagem pode ser endereçada a uma pessoa, a um conjunto de pessoas ou ainda a um programa de computador.

Praticamente não há limite para o tamanho do texto da mensagem. Os sistemas normalmente cortam se a mensagem for muito grande, mas isso só acontece se o usuário estiver mandando mensagens enormes, com milhares de linhas. Para uso comum, não é preciso se preocupar com o tamanho.

ESTRUTURA DOS ENDEREÇOS ELETRÔNICOS

O endereço eletrônico é o item mais importante para que seja possível enviar uma mensagem. Na maioria das vezes, o endereço eletrônico especifica uma pessoa física, mas pode também se referir a uma lista de pessoas, ou um endereço que aciona um programa (por exemplo, um programa que controla um depósito de arquivos).

O endereço eletrônico é análogo ao endereço postal. Para enviar uma carta no sistema de correios tradicional, é necessário o nome do destinatário, a rua, o número da casa, a cidade, o CEP, o país, etc. Com base nessas informações o carteiro entrega a carta ao destinatário. No endereço eletrônico existe algo semelhante, em que os carteiros são os computadores.

As convenções para construção de endereços eletrônicos não são completamente coerentes e rigorosas, pois foram criadas e modificadas ao longo do tempo. Há, atualmente, duas estruturas mais comuns de endereço eletrônico:

nome@local.país* ou *nome@local.domínio

Esses endereços são compostos de duas partes básicas, separadas pelo símbolo "@" ("at", que significa "em" na língua inglesa). A primeira parte indica o nome do usuário específico, por exemplo paulo ou mariasilva. A segunda parte é o nome de uma máquina na Internet, indicada usando-se uma de duas convenções básicas. Na primeira convenção, o formato usado inclui o **local** onde o usuário é encontrado (universidade, empresa, etc.), que pode ser composto por mais de um nome separados por um ponto ("."); e o **país**, que é um código indicando o nome do país. Alguns exemplos de códigos de países:

br	–	Brasil
uk	–	Inglaterra (United Kingdom)
pt	–	Portugal.

QUANTO AO CONTEÚDO DAS MENSAGENS

1. Não escreva o texto em letras maiúsculas. Alguns terminais ainda não distinguem letras maiúsculas de minúsculas, embora uma grande maioria de terminais permita essa distinção, use-a com cuidado. Escreva como se escreve uma carta, use letras maiúsculas apenas quando desejar evidenciar ou tornar importante alguma palavra no texto, como o "não" no início deste item. Outra forma de evidenciar uma palavra é colocá-la entre "*" (por exemplo,

aqui). Coloque também saudações no início (oi, prezado “nome”, amigo, etc.) e no final (abraços, saudações, tchau, etc.). Não se esqueça de assinar a mensagem, pois não fica claro quem você é apenas pelo seu endereço eletrônico. De preferência, coloque seu endereço eletrônico no final, pois ele pode chegar “distorcido” ao destinatário. Muitos sistemas de mensagens colocam a assinatura, definida pelo usuário, automaticamente, no final da mensagem.

2. Quando escrever para um fórum de discussão, tenha sempre em mente que uma ou mais pessoas lerão sua mensagem. Portanto, seja claro no texto e procure não ofendê-las. Existem muitas discussões na rede e de vez em quando as pessoas usam linguagem ofensiva (por exemplo, palavrões), ou escrevem com um tom de raiva ou ironia que normalmente não usariam pessoalmente. Muitos se sentem protegidos pela distância, pela “frieza” do teclado/vídeo, bem como pela ausência de contato visual ou auditivo. Mal-entendidos acontecem freqüentemente! Se você ofendeu alguém e não era sua intenção, retrate-se imediatamente. Se você expressar alguma idéia aparente ou possivelmente ofensiva, mas com intenção de fazer uma brincadeira, coloque sempre uma indicação de que isso não é para ser levado a sério - por exemplo, pondo um *smiley* após a frase.

3. Ao responder uma mensagem (*reply*), é muito comum citar-se parte da mensagem original para colocar contexto em sua resposta. Para ajudar a distinguir o que é parte da mensagem original e o que é parte da resposta, muitos sistemas permitem que se coloque automaticamente um sinal no início de cada linha da mensagem que está sendo citada. O sinal mais comum é '>'. O recurso da citação em resposta é muito prático, mas use-o com bom senso. Evite citações muito extensas, pois além de perder o sentido da focalização do assunto, fica enfadonho e desperdiça o uso da rede. Por exemplo, não faz sentido citar uma mensagem de cem linhas para apenas adicionar uma linha dizendo “apoiado”. Corte partes da mensagem original se necessário. Quando em uma discussão com um grupo de pessoas, procure manter o assunto de sua mensagem dentro do assunto original. Se quiser mudar de assunto, escreva uma mensagem nova.

4. Quando mandar uma mensagem eletrônica, não deixe de fornecer um *subject* claro e definido. Não adianta escrever *subjects* como “Oi” ou “matemática”, pois esses não expressam com exatidão o conteúdo da mensagem. Quando se envia mensagens para um conjunto de pessoas, os leitores se baseiam no *subject* para ler a mensagem, porque podem ser centenas delas e não dá para ler todas. Um *subject* claro facilita a triagem das mensagens. Por isso, prefira *subjects* curtos e informativos, como, por exemplo, “inflação zero no Brasil” ou “procuro colecionadores de selos”.

5. Não ponha anúncios comerciais ou qualquer truque visando ganhar dinheiro em listas de distribuição ou *newgroups* que não sejam específicos para essa finalidade. Mensagens do tipo “corrente” ou “como ganhar dinheiro fácil” são particularmente ignoradas pelos usuários da rede.

6. Releia toda sua mensagem antes de enviá-la, procurando pontos de obscuridade e mal-entendidos. Procure ser cordial e tente ajudar os outros. O “bate-boca” inútil não constrói nada para ninguém.

7. Quando escrever em português para uma pessoa que fala outra linguagem não use os caracteres acentuados. Isso deve ser evitado pois o equipamento do destinatário pode não entender esses caracteres, tornando ilegível a mensagem.

8. Escreva as mensagens com linhas de no máximo 70 caracteres, pois assim elas não ficarão quebradas quando forem adicionados os “>” nas eventuais respostas. Também não use o <TAB> para fazer espaçamento, pois nem todos os terminais reconhecem esse caráter. Use espaços simples em vez de <TAB>.

QUANTO AO ENVIO E RECEBIMENTO DE MENSAGENS

1. As mensagens têm caráter de *copyright*, isto é, quando alguém envia uma mensagem para a rede, em princípio ele(a) é o(a) proprietário(a) intelectual dessa mensagem. Assim, evite retransmitir mensagens enviadas para múltiplos destinatários (listas, *newgroups*, etc). Se o fizer, sempre cite a origem da mensagem. Em caso de mensagem pessoal, não envie seu conteúdo para outro destinatário sem a permissão expressa do autor. Isso é também uma questão de cortesia: imagine receber uma carta pessoal e mostrá-la a outra pessoa sem permissão do remetente!

2. Tome sempre cuidado com o destinatário da mensagem. Não mande mensagens pessoais para múltiplos destinatários, pois centenas ou milhares de pessoas vão receber essa mensagem. Além de revelar aspectos privados das pessoas envolvidas (o que pode ser embaraçoso), isso gera um tráfego desnecessário de mensagens. Alguns programas diferenciam comandos de *reply* para o remetente ou para todas as pessoas para quem a mensagem foi enviada; verifique com cuidado qual está sendo usada em cada caso.

3. Assuntos polêmicos em listas ou *newsgroups* geram muita discussão, freqüentemente acalorada. Isso às vezes gera mensagens inflamadas ou agressivas, que por vezes degeneram em verdadeiras guerras de desaforos e xingamentos. Pode parecer absurdo, mas, acredite, isso acontece e muito, infelizmente. Evite a todo custo criar ou entrar em uma briga dessas, que não conduz a parte alguma. Quando receber uma mensagem que o ofenda, espere 24 horas para responder, e ao responder prefira uma mensagem privada. Normalmente não há pressa por uma resposta, por ambas as partes.

INFORMÁTICA E SEGURANÇA NO TRABALHO

Durante muito tempo a segurança do trabalho foi vista como um tema que se relacionava apenas com o uso de capacetes, botas, cintos de segurança e uma série de outros equipamentos de proteção individual contra acidentes.

A evolução tecnológica se fez acompanhar de novos ambientes de trabalho e de riscos profissionais a eles associados. Muitos desses novos riscos são pouco ou nada conhecidos e demandam pesquisas, cujos resultados só se apresentam após a exposição prolongada dos trabalhadores a ambientes nocivos à sua saúde e integridade física.

Hoje, o setor de segurança e saúde no trabalho é multidisciplinar e tem como objetivo principal a prevenção dos riscos profissionais. O conceito de acidente é compreendido por um maior número de pessoas que já identificam as doenças profissionais como conseqüências de acidentes do trabalho.

A relação homem-máquina, que já trouxe enormes benefícios para a humanidade, também trouxe um grande número de vítimas, sejam elas os portadores de doenças incapacitantes ou aqueles cuja integridade física foi atingida. Entre as máquinas das novas relações profissionais, os computadores pessoais têm uma característica ímpar: nunca, na história da humanidade, uma mesma máquina esteve presente na vida profissional de um número tão grande e diversificado de trabalhadores.

Diante desses fatos, muitas dúvidas têm sido levantadas sobre os riscos de acidentes no uso de computadores. Entre eles, destacam-se os chamados riscos ergonômicos. A Ergonomia é uma ciência que estuda a adequação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente.

A legislação trabalhista brasileira já reconhece a importância dessa ciência e dedicou ao tema uma Norma Regulamentadora específica (NR-17). Entre os riscos ergonômicos, aqueles que têm maior relação com o uso de computadores são: postura inadequada, utilização de mobiliário impróprio, imposição de ritmos excessivos, trabalho em turno e noturno, jornadas de trabalho prolongadas, monotonia e repetitividade. Além desses riscos, as condições gerais do ambiente de trabalho fazem parte da avaliação ergonômica, aqui incluídos o nível de iluminação, temperatura, ruído e outros fatores que, após analisados no local, tenham influência no comportamento dos trabalhadores.

A exposição do trabalhador ao risco gera o acidente, cuja conseqüência nesses casos tem efeito mediato, ou seja, ela se apresenta ao longo do tempo por ação cumulativa desses eventos sucessivos. É como se a cada dia de exposição ao risco, um pequeno acidente, imperceptível, estivesse ocorrendo. As conseqüências dos acidentes do trabalho desse tipo são as doenças profissionais ou ocupacionais.

A maneira verdadeiramente eficaz de impedir o acidente é conhecer e controlar os riscos. Isso se faz, no caso das empresas, com uma política de segurança e saúde dos trabalhadores que tenha por base a ação de profissionais especializados, antecipando, reconhecendo, avaliando e controlando os riscos. Para padronizar esse trabalho foi estabelecida a obrigatoriedade de os empregadores elaborarem um Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, conhecido pela sigla PPRA. Esse programa, objeto de uma Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho (NR-9), estabelece as diretrizes de uma política prevencionista para as empresas.

No caso específico dos profissionais que têm o computador como instrumento de trabalho diário, a prevenção dos riscos ergonômicos relacionados ao seu uso deverá ser motivo de atenção e interesse, observando, entretanto, que a legislação e as normas técnicas estão inseridas no contexto maior de uma avaliação completa do ambiente de trabalho. O bem-estar físico e psicológico dos trabalhadores reflete-se no seu desempenho profissional e é resultado de uma política global de investimento em segurança, saúde e meio ambiente.

A doença profissional mais conhecida por apresentar-se em consequência do uso de computadores é chamada de **LER** - Lesão por Esforços Repetitivos (*Repetitive Strain Injury* - RSI). É mister que fique claro que essas lesões (LER) não ocorrem apenas com o uso de computadores, mas em toda a atividade profissional que exija o uso forçado e repetido de grupos musculares associado a posturas inadequadas. Uma das mais conhecidas manifestações dessas lesões, em profissionais da área de processamento de dados, é a tenossinovite. Não é nosso objetivo detalhar as características específicas dessas lesões, apenas registrar sua ocorrência e recomendar uma pesquisa específica sobre o tema se houver um interesse especial. No Brasil, a recomendação mais recente é pela utilização do termo **DORT** - Doenças Osteomusculares Relacionadas ao Trabalho.

Dores de cabeça e irritação nos olhos também são sintomas associados ao uso de computadores. Eles ocorrem após o trabalho prolongado e contínuo e são consequências da fadiga visual. A iluminação do ambiente é um fator fundamental para reduzir a incidência desses sintomas, principalmente no que diz respeito a evitar reflexos na tela do monitor. Além disso, os olhos também requerem pausas regulares para descanso, da mesma forma que os pulsos, dedos, pescoço, enfim, as partes do corpo diretamente exigidas pelo trabalho.

O estresse físico e psicológico é outra consequência de uma utilização sem controle do computador, vinculado a jornadas longas, trabalhos em turno e noturnos. É interessante observar que a interface do programa que é utilizado também influi diretamente no desempenho e no estado geral do usuário. O trabalho intenso com um programa que tenha uma interface pouco amigável gera maior número de erros, o que é acompanhado de irritação, desconforto e cansaço. A Ergonomia também abrange estudos sobre esse aspecto da relação homem-máquina, ou seja, o desenvolvimento ou o aperfeiçoamento da interface, tornando-a cada vez mais intuitiva, direta e objetiva.

Esses estudos envolvem o desenho das telas dos programas, a distribuição dos ícones, janelas e as seqüências de comandos para se alcançar determinados objetivos.

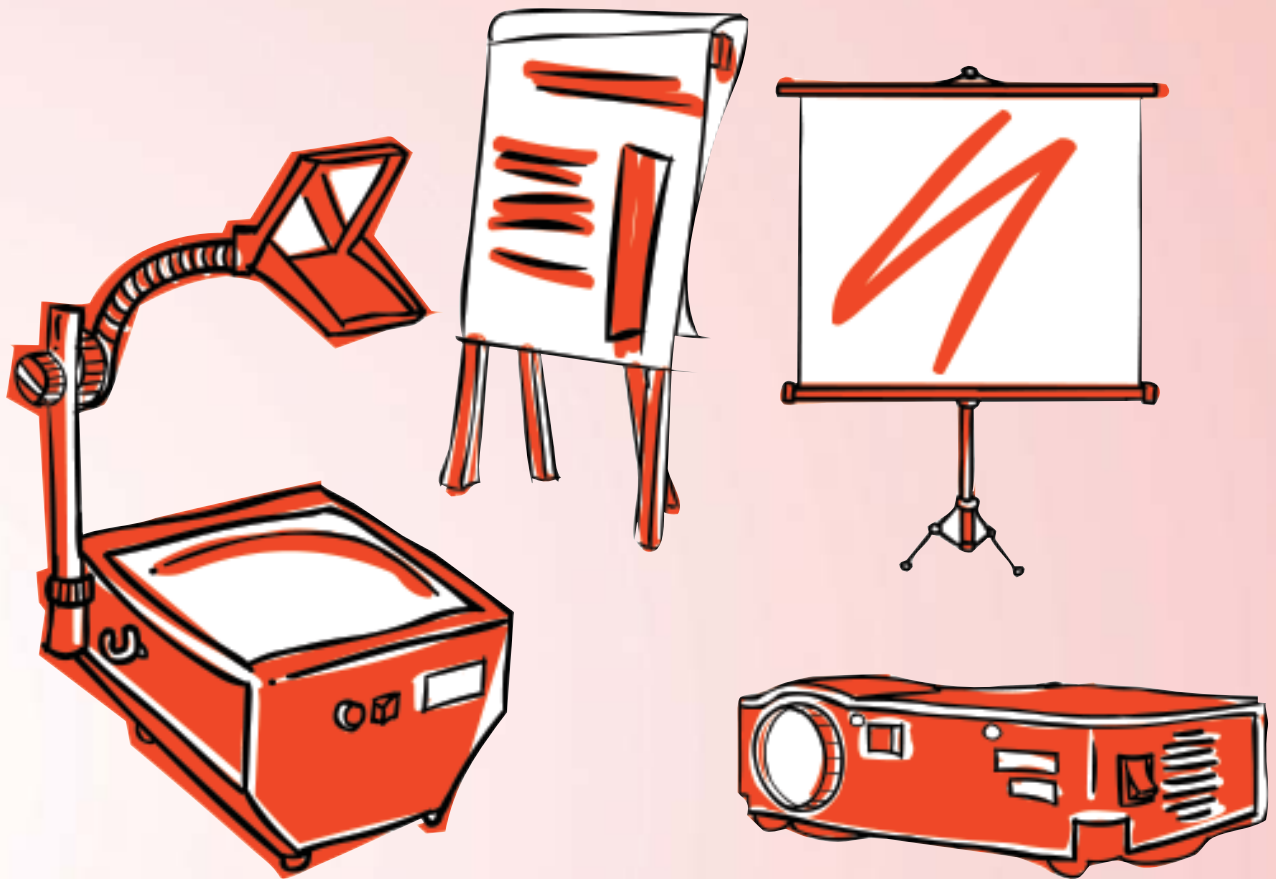
A utilização de mobiliário adequado é muito importante, mas isso constitui apenas uma parte de um processo mais amplo, que é a construção de um ambiente de trabalho seguro e saudável. O ambiente de trabalho precisa ser adequado ao homem e à tarefa que ele vai desempenhar. Quando se fala em mesas, cadeiras e teclados ergonômicos, entre outros itens, o que efetivamente os caracteriza é a sua flexibilidade, sua capacidade de se ajustarem às características específicas dos seus usuários, aqui compreendidas, em especial, a altura, peso, idade e atribuições.

O fundamental para os usuários de computadores é saber que há procedimentos básicos para evitar acidentes no trabalho, mesmo quando esse trabalho se concentra em uma relação homem-máquina aparentemente amigável e isenta de riscos, desenvolvida em escritórios ou mesmo em casa. Apresentamos abaixo um resumo desses procedimentos:

- o monitor deve estar com sua parte superior ao nível dos olhos do usuário;
- a distância entre o monitor e o operador deve ser equivalente à extensão do braço;
- o monitor deve ser ajustado para não permitir reflexos da iluminação do ambiente;
- os pés devem estar apoiados no chão ou em um suporte;
- os pulsos deverão estar relaxados, porém sem estar flexionados;
- se há entrada de dados, deve ser usado um suporte para documentos, para evitar os movimentos repetidos do pescoço;
- o usuário deve fazer pausas regulares para descanso, levantar, caminhar e exercitar os pulsos e pescoço com movimentos de flexão e extensão.

A adoção desses procedimentos irá contribuir para um trabalho mais seguro, desde que as condições do ambiente estejam adequadas ao tipo de trabalho que ali se desenvolve, entendendo essas condições como o controle dos níveis de iluminação, ruído, temperatura, umidade do ar e outros agentes, cuja presença possa representar riscos.

8. TÉCNICAS DE TREINAMENTO



O TREINAMENTO - CONCEITOS, OBJETIVOS E CONTEÚDOS BÁSICOS

O principal objetivo do treinamento é preparar os funcionários para a execução imediata das diversas tarefas que lhes são incumbidas dentro da organização, de forma eficiente e eficaz, desenvolvendo-os e proporcionando a eles oportunidades, visando ao seu crescimento horizontal e vertical nas diversas funções e não apenas em seus cargos atuais. O treinamento deve, ainda, criar clima satisfatório entre os empregados, mudando-lhes as atitudes, aumentando sua motivação e tornando-os mais receptivos às técnicas de supervisão e gerência. Em relação ao conteúdo do treinamento, podemos destacar:

a. Transmissão de informações: é considerado um fator principal dentro do treinamento; deverá ser genérica e que aborde conhecimentos do trabalho, tais como: informações da organização, seus produtos e serviços, suas políticas, regras e regulamentos, etc.

b. Desenvolvimento de habilidades: está diretamente relacionado ao desempenho do cargo atual ou de ocupações futuras; deve ser orientado diretamente para as tarefas e operações a serem executadas.

c. Desenvolvimento ou modificação de atitudes: é utilizado para mudar atitudes negativas para atitudes positivas, desenvolver o aumento da motivação, da sensibilidade do pessoal da gerência e de supervisão quanto ao sentimento e reações das outras pessoas. Envolve hábitos e atitudes, principalmente em relação a clientes ou usuários.

d. Desenvolvimento de conceitos: é utilizado para elevar o nível de abstração e de concepção de idéias e de filosofias, facilitando a aplicação de novos conceitos na área administrativa, onde se eleva o nível dos gerentes em termos globais e amplos.

O treinamento é um processo de enriquecimento de habilidades, das quais se destacam :

- habilidades motoras: solicitadas na manipulação do ambiente físico e baseadas em padrões apropriados de respostas da musculatura corporal;
- habilidades cognitivas: que incluem a aquisição de padrões de atitudes e crenças;
- habilidades interpessoais: muitas vezes consideradas em termos de autoconsciência e de funcionamento eficaz dentro de processos sociais e interações humanas.

OBJETIVOS MENSURÁVEIS

- Treinar a força de venda para obter um aumento deflacionado das vendas.
- Aumentar o número de unidades/hora produzidas com o mesmo equipamento e pessoal empregados.
- Diminuir os custos operacionais e administrativos.

OBJETIVOS QUANTIFICADOS

- Modificação do comportamento profissional do treinando.
- Desenvolvimento do espírito de integração por parte da equipe de trabalho.
- Desenvolvimento das aptidões de liderança.

MÉTODOS E TÉCNICAS DE TREINAMENTO

Para Carvalho e Nascimento (1993, p.203) existe uma distinção entre método e técnica, segundo a qual o método pode ser identificado como:

“(...) conjunto de regras permanentes, de princípios que constituem uma disposição de ânimo que conduz, em determinadas condições, a certo modo de trabalhar que é a técnica”, e a técnica é (..) a aplicação dos princípios de um método em determinadas condições de utilização”.

METODO DE TREINAMENTO EM GRUPO

A aprendizagem é feita através de fatores, tais como:

- Os participantes do grupo necessitam obter todas as informações possíveis acerca do assunto a ser discutido.
- Essas informações servirão de embasamento às opiniões individuais dos membros do grupo.
- Com base nessas opiniões, surgem as propostas alternativas para a solução do problema apresentado.
- Finalmente, o grupo busca um acordo entre a maioria de seus integrantes.

Quando bem sucedido o método de treinamento em grupo, consideramos os seguintes aspectos:

- Finalidade do grupo: o que os treinados devem fazer; quais são seus objetivos.
- Características individuais dos participantes: funções; nível de escolaridade; idade; interesses; expectativas.
- Número de participantes.
- Ambiente físico onde o grupo se reúne.

TÉCNICAS DE TREINAMENTO EM GRUPO

As técnicas de dinâmica de grupo mais utilizadas no treinamento podem ser assim listadas:

- 1. Reunião de Debates:** Consiste na discussão e decisão sobre problemas de formação ligados ao trabalho dos participantes, liderada por um participante indicado pelo próprio grupo.
- 2. Demonstração:** É empregada no treinamento em grupo ou individualmente. Aborda na prática uma teoria de ensino de funcionamento ou uso de aparelhos, ou de equipamentos, ou de execução de uma operação qualquer.
- 3. Dramatização:** Conhecida também como *role-playing*, é uma técnica grupal baseada na representação dramatizada de situações reais de trabalho. É indicada para situações que envolvem atividades de contato com o público.

4. Brainstorming: Treinamento de pequenos grupos, de até dez participantes. Produz novas idéias visando encaminhar sugestões para solucionar questões e problemas ligados ao processo de formação profissional.

5. Estudo de Caso: Treinamento em grupo baseado em discussões organizadas e sistemáticas de casos reais, partindo de acontecimento prático, ocorrido na organização, para chegar à formulação teórica de sua solução.

6. Painel: Reúne vários especialistas, entre três e seis, analisando determinados assuntos, diante de um grupo de assistentes com os quais são debatidas matérias pertinentes, de forma descontraída, sob a orientação de um instrutor.

7. Simpósio: Reúne dois ou mais especialistas sobre um determinado assunto, sob a orientação de um coordenador. Os orientadores deverão expor partes ou enfoques diversos de um mesmo tema, de tal forma que uma exposição complemente a outra. O auditório participa das apresentações e encaminha questões aos apresentadores.

8. Jogo de Empresas: Técnica, conhecida também como Jogo Administrativo e Jogo de Negócios, que utiliza modelo simulado de situações de trabalho, voltado para o mundo dos negócios.

TÉCNICAS DE TREINAMENTO EM GRUPO

- ASPECTOS POSITIVOS E NEGATIVOS

A Técnicas de Treinamento em Grupo, segundo outro estudioso do assunto, Chiavenato (1991), podem ser consideradas enfatizando-se seus aspectos positivos ou negativos, valendo para tanto as observações que se seguem:

1. AULAS EXPOSITIVAS

Aspecto positivo: Apresenta a possibilidade de transmitir informações a um número relativamente grande de pessoas, ao mesmo tempo.

Aspecto negativo: Existe pouca ou nenhuma oportunidade de prática por parte dos treinandos, ausência de reforço imediato e praticamente retroação (*feedback*) ao instrutor e treinandos.

2. FILMES, TELEVISÃO E DIAPOSITIVOS

Aspecto positivo: Associam à informação verbal as imagens que podem constituir fator preponderante para entendimento do conteúdo. A parte verbal pode ser preparada cuidadosa e rigorosamente de acordo com as leis que regem a aprendizagem. O programa, após ter sido produzido e montado, poderá ser usado repetidamente.

Aspecto negativo: Impossibilidade de interação entre o instrutor e treinandos.

3. DISCUSSÃO EM GRUPO

Aspecto positivo: Favorece maior motivação por parte dos treinandos, capacitando-os a verificar não só suas próprias idéias como também as dos demais componentes do grupo.

Aspecto negativo: Na situação de discussão há possibilidade de aceitação ou rejeição de cada participante por parte do grupo, acompanhada de críticas ou sanções.

4. DRAMATIZAÇÃO (ROLE-PLAYING)

Aspecto positivo: Possibilita a oportunidade de sentir a opinião e sentimento dos outros.

Aspecto negativo: O instrutor precisa orientar antecipadamente cada participante sobre o papel que deve assumir e este precisa aceitá-lo como atividade legítima de treinamento.

5. SIMULAÇÃO

Aspecto positivo: Aquisição de habilidades necessárias à operação de máquinas ou à adaptação do homem a ambientes hostis, mas principalmente quando o custo da operação real é bastante elevado.

6. INSTRUÇÃO PROGRAMADA

Aspecto positivo: Permite ao treinando trabalhar sozinho e progredir no seu próprio ritmo. Apresenta as matérias decompostas em seqüências ordenadas, sendo ensinado, em cada seqüência, um único elemento. Avisa o treinando da qualidade da resposta. Não permite ao treinando continuar, se não entendeu ou não aprendeu as doses ou seqüência anteriores.

TÉCNICAS DE TREINAMENTO INDIVIDUAL

Identificada como auto-instrução, é um processo de ensino dirigido ao treinando, que, sob determinadas condições, controla sua própria capacidade de produzir resultados em resposta a problemas de ordem profissional que lhe são encaminhados durante a aprendizagem. As técnicas de treinamento individual mais empregadas no processo de formação profissional são:

1. Treinamento no próprio serviço: é a técnica mais utilizada nas empresas, principalmente naquelas que não contam com centros de formação. Nessa técnica o treinando adquire habilidades, conhecimentos e atitudes, utilizando máquinas, equipamentos, materiais e outros recursos empregados no próprio serviço que deverá executar depois de treinado.

2. Rodízio de funções: Leva o funcionário a passar por diversos cargos, afins ou não ao seu, possibilitando-lhe a oportunidade de conhecer e exercer atividades diversas das que executa normalmente na empresa.

3. Instrução programada: é uma técnica que, basicamente, organiza os conteúdos didáticos, apresentando-os em seqüência de unidades de ensino, racional e basicamente da mais simples para a mais complexa.

TREINAMENTO À DISTÂNCIA

O treinamento à distância (curso por correspondência) baseia-se em programa de autodesenvolvimento que visa alcançar o treinando no ambiente físico e no momento que lhe for mais favorável.

MÉTODO EXPOSITIVO

O Método Expositivo consiste na apresentação oral de um determinado assunto, com base numa exposição programada, destinando-se tanto ao treinamento individual como à formação em grupo. Uma exposição oral atrativa, dinâmica e objetiva constitui-se em excelente método de treinamento comumente empregado pelas empresas no preparo de seus empregados. Subdivide-se em dois tipos: **exposição fechada**, sem oportunidade de diálogo entre apresentador e ouvintes, e **exposição aberta**, quando os ouvintes participam dos debates e conclusões sobre o tema apresentado.

TÉCNICAS EXPOSITIVAS

As Técnicas Expositivas dividem-se em **palestras e conferências**. As palestras são processos complementares no desenvolvimentos de outras técnicas. Não é recomendável a utilização isolada ou exclusiva de palestras na execução de um determinado programa de treinamento. As conferências são recursos de técnica expositiva de formato mais formalizado que os apresentados em uma palestra, não se distinguindo desta entretanto essencialmente.

TÉCNICAS DE TREINAMENTO QUANTO AO USO, TEMPO E LOCAL DE APLICAÇÃO

Quanto à orientação de seu uso, ao momento de sua aplicação e ao local em que são aplicadas, o Especialista em Treinamento Chiavenato (1991) considera as técnicas de treinamento classificadas como se segue:

a) Técnicas de treinamento quanto ao uso:

- **Técnicas de treinamento orientadas para o conteúdo:** utilizadas para transmissão de conhecimentos ou informação através da leitura, de recursos audiovisuais, de instrução programada (I.P.) e de instrução assistida por computador.
- **Técnicas de treinamento orientadas para o processo:** específicas para mudar atitudes, desenvolver a consciência de si e dos outros, e habilidades interpessoais, destacando-se o *role-playing*, o treinamento da sensibilidade e o treinamento de grupos-T.
- **Técnicas de treinamento mistas:** corresponde à transmissão de informações visando à mudança de atitudes e de comportamento; entre as técnicas mistas sobressaem as conferências, os estudos de casos, as simulações e jogos e as várias técnicas *on the job*

(instrução no cargo, treinamento de orientação, treinamento de iniciação, rotação de cargos etc.)

b) Técnicas de treinamento quanto ao tempo:

São classificadas em dois tipos: as técnicas aplicadas antes do ingresso no trabalho (treinamento de indução ou de integração) e as aplicadas depois do ingresso no trabalho.

- **Treinamento de indução ou de integração à empresa.** Visa à adaptação e ambientação do novo empregado à empresa e ao ambiente social e físico onde irá trabalhar. Costuma conter informações necessárias sobre:

1. A empresa - história, desenvolvimento e organização;
2. O produto ou serviço;
3. Os direitos e deveres do pessoal;
4. Os termos do contrato de trabalho;
5. As atividades sociais de empregados - benefícios e serviços;
6. As normas e regulamentos internos;
7. As noções sobre a proteção e segurança do trabalho;
8. O cargo a ocupar - natureza do trabalho, horários, salários, oportunidades de promoção;
9. O supervisor do novo empregado - apresentação;
10. As relações do cargo com outros departamentos; e
11. A descrição detalhada do cargo.

- **Treinamento depois do ingresso no trabalho.** Dentro de uma organização, haverá sempre alguém sendo treinado em alguma atividade. Para que esse treinamento seja eficiente, é necessário que obedeça a um planejamento bem elaborado, com objetivos claros, que corresponda aos interesses da empresa e que mantenha os empregados motivados. O treinamento, depois do ingresso no cargo, poderá ser levado a efeito no local de trabalho (em serviço) e fora do local de trabalho (fora do serviço).

c) Técnicas de treinamento quanto ao local de aplicação.

- **Treinamento no local de trabalho.** Pode ser ministrado a empregados de todos os níveis. Constitui provavelmente a forma mais comum de se transmitir os ensinamentos necessários aos empregados. Tem fácil e grande praticabilidade, pois o empregado aprende enquanto trabalha. O treinamento no trabalho pode ser dividido em:

- a) Admissão de aprendizes a serem treinados em cargos específicos;
- b) Rodízio de cargos;
- c) Treinamento em tarefas;
- d) Enriquecimento do cargo, etc.

- **Treinamento fora do local de trabalho.** Pode não ser diretamente relacionado ao trabalho. Geralmente é complementar às atividades, o que não é possível quando o empregado está envolvido nas tarefas de produção. As principais técnicas de treinamento fora do trabalho são:

- a) Aulas expositivas;
- b) Filmes, diapositivos (*slides*), vídeo - tapes (televisão);
- c) Método do caso (estudos de casos);
- d) Discussão em grupo, painéis, debates;
- e) Dramatização (*role-playing*);
- f) Simulação e jogos;
- g) Instrução programada.

PLANEJAMENTO BÁSICO E BENEFÍCIOS DO TREINAMENTO

Quando devidamente implantada, a Área de Treinamento, geralmente vinculada à Área de Recursos Humanos da empresa, deve estruturar-se de maneira a executar as atividades básicas de planejamento que se seguem:

- Estudo e análise das necessidades de treinamento de toda a organização, envolvendo a totalidade dos níveis hierárquicos da empresa.
- Definição de prioridades de formação, tendo em vista os objetivos setoriais da organização.
- Caracterização dos vários tipos e formas de desenvolvimento de pessoal a serem aplicados, considerando sua viabilidade, vantagens, custos e outros fatores afins.
- Elaboração de planos de capacitação profissional a curto, médio e longos prazos, integrando-os às metas globais da empresa.

Paralelamente a essas diretrizes, deve-se esperar que o processo de treinamento proporcione também os seguintes benefícios:

QUANTO AO MERCADO DE TRABALHO

- Definição das características e atribuições dos empregados.
- Racionalização dos métodos de formação e aperfeiçoamento de colaboradores.
- Melhoria dos padrões profissionais dos treinados.

QUANTO AO PESSOAL EM SERVIÇO

- Melhor aproveitamento das aptidões dos empregados.
- Maior estabilidade de mão-de-obra.
- Estímulo ao espírito de emulação e fortalecimento da confiança no mérito como processo normal da melhoria funcional.
- Dignificação do trabalho e elevação do ambiente moral da empresa.

QUANTO À EMPRESA COMO UM TODO

- Aprimoramento dos produtos ou serviços produzidos.
- Maiores possibilidades de ampliação ou transformação dos programas de trabalho.
- Disponibilidade para os postos de gerência e supervisão imediata dentro da própria organização.
- Melhores condições de adaptação aos progressos da tecnologia.
- Redução de custos pela eliminação de erros na execução dos trabalhos.
- Condições de competitividade mais vantajosas dadas pela capacidade de oferecer melhores produtos e serviços.
- Maior segurança e economia, em virtude da maior estabilidade de pessoal.
- Diminuição acentuada dos acidentes e do desperdício pela melhoria das técnicas de trabalho.

AVALIAÇÃO DE TREINAMENTO E DESENVOLVIMENTO DE PESSOAS

As avaliações de treinamento e desenvolvimento de pessoas aplicadas pelos profissionais de RH estão focalizadas nos quatro níveis de Kirkpatrick: Reação, Aprendizado, Comportamento e Resultados.

Quando a empresa decide oferecer um treinamento, ou fornecer subsídios para o desenvolvimento contínuo de seus funcionários, tem objetivos específicos como melhorar a performance empresarial, alavancar resultados para a empresa, aumentar as vendas, diminuir as perdas de matéria-prima na fabricação de um produto, entre muitos outros. O treinamento e o desenvolvimento de pessoas na empresa deve estar ligado a esses objetivos para que possamos avaliar o efetivo retorno.

Devemos definir indicadores baseados na missão, na visão de futuro e nos objetivos da empresa. Esses indicadores devem ser avaliados a curto, médio e longo prazos para que possamos ter a visão holística do retorno do treinamento e assegurar que as necessidades de treinamento e desenvolvimento sejam adequadamente atendidas.

As lideranças da empresa devem ser responsáveis, em conjunto com suas equipes, por definir os indicadores para avaliação do treinamento e desenvolvimento, sempre voltados aos objetivos da empresa. Perguntas como “Aonde pretendemos chegar?”, “Onde estamos?”, “O que poderemos fazer para chegar lá?” e “O que nos falta para chegar lá?” precisam ser respondidas.

O treinamento poderá responder a algumas delas, mas deve-se considerar outros fatores, como a comunicação interna, a cultura da empresa e os formatos de treinamento que devem ser aplicados. Há diversos perfis de pessoas na empresa e elas aprendem de maneiras diferentes, por isso é fundamental conhecer o público interno. É preciso desenvolver um plano que envolva, por exemplo, aulas presenciais, vídeo, áudio, bibliotecas e demais recursos, para atender aos diferentes perfis.

O incentivo da liderança fará diferença também no sucesso do treinamento. Para que a avaliação do treinamento seja positiva, a liderança precisa estar comprometida com os resultados que se pretende alcançar.

É também de responsabilidade das lideranças incentivar seus colaboradores a conciliar o treinamento com a prática. É imprescindível permitir a utilização do que se aprendeu no dia-a-dia do trabalho. Recomendam-se, para tanto, os procedimentos seguintes:

- 1- Estabeleça as necessidades de treinamento observando a missão, os objetivos e a visão da empresa;
- 2- Defina indicadores para medir os resultados do treinamento;
- 3- Crie critérios de sucesso, considerando os resultados baseados nos indicadores definidos;
- 4- Planeje um sistema formal de *follow-up* do treinamento;
- 5- Valorize a “*Learning Organization*” (Peter Senge);
- 6- Utilize o “*coaching*”, o “*benchmarking*”;
- 7- Compartilhe;
- 8- Seja o exemplo,
- 9- Sinalize o que é esperado;
- 10- Discuta resultados esperados;
- 11- Divulgue sua equipe para fora de sua área de atuação.

Vale lembrar que :

“*Learning organization*” é um modelo de gestão organizacional, surgido na década de noventa, no qual os conceitos de aprendizagem contínua são desenvolvidos de forma sistêmica. Essa abordagem promove o planejamento e a administração de forma rápida, alinhada aos objetivos da organização.

“*Benchmarking*” é um processo sistemático e contínuo de avaliação dos produtos, serviços e processos de trabalho de organizações que são reconhecidas como representantes das melhores práticas, com a finalidade de introduzir melhorias na organização.

“*Coaching*” é a palavra inglesa que se refere ao ato de treinar alguém.

AVALIAÇÃO DE TREINAMENTO - MODELO DE QUESTIONÁRIO

CURSO	EXPOSITOR	DATA
01. Já conhecia o assunto abordado?		
☐ vagamente		
☐ alguns conhecimentos		
☐ bons conhecimentos		
☐ amplos conhecimentos		
02. O curso realizado:		
☐ não me proporcionou conhecimentos além dos já possuídos		
☐ proporcionou-me novos conhecimentos sobre o assunto		
03. Durante o curso		
☐ tive		
☐ não tive oportunidade de reformular conceitos e pontos de vista que tinha a respeito do assunto.		
04. No meu entender:		
☐ muito pouco do que se falou tem aplicação prática na minha vida profissional		
☐ grande parte do que se falou tem aplicação prática na minha vida profissional		
05. ☐ Alguns		
☐ Vários pontos do curso levaram-me a uma reflexão sobre a conveniência de introduzir modificações:		
☐ no meu comportamento		
☐ nos processos de trabalho que venho adotando		
☐ nos planos que estabeleci		
06. Essas são as principais áreas de minha vida profissional em que vou fazer uma revisão:		
6.1.		
6.2.		
6.3.		
07. O curso:		
☐ trouxe-me orientação segura para a aplicação de novas técnicas (processos) no campo de minha atividade		
☐ trouxe-me a certeza de que estou utilizando as técnicas (processos) mais adequados no campo de minha atividade profissional		
08. Esses foram os principais pontos abordados, que me induziram a essa atitude:		
8.1.		
8.2.		
8.3.		
09. Tive		
☐ poucas		
☐ algumas		

() várias oportunidades para participar dos assuntos tratados, através dos debates em grupo. Ou:

() não tive oportunidade de participar dos debates

10. O curso ofereceu aos participantes

() pouquíssimas

() poucas

() algumas

() inúmeras oportunidades de trocarem experiências e conhecimentos entre si

11. Achei que o grupo foi

() homogêneo

() heterogêneo

12. O(s) expositor(es), à vista dessa circunstância:

() manteve/mantiveram suas explicações em nível compatível com o demonstrado pelo grupo

() não pôde/puderam dar um nível desejado às suas explicações, tendo sido, várias vezes, levado(s) a fazer um nivelamento por baixo.

13. Considero, de um modo geral, que os métodos e técnicas usados no treinamento pelo(s) expositor(es) foram

() pouco adequados

() adequados

14. O material didático utilizado foi

() suficiente

() insuficiente

15. A qualidade (conteúdo) do material didático distribuído foi:

() deficiente

() razoável

() boa

() muito boa

16. Esses foram os temas (tópicos/assuntos) que maior interesse me despertaram:

16.1.

16.2.

16.3.

() não encontro razões para dar destaque a quaisquer dos temas abordados

17. Esses foram (se for o caso) os expositores que mais se distinguiram, tanto pela facilidade de comunicação e capacidade de despertar o interesse, como pela extensão e domínio dos conhecimentos que possuem:

17.1.

17.2.

17.3.

18. O expositor não se saiu muito bem na abordagem do(s) seguinte(s) tema(s):
- 18.1.
- 18.2.
- 18.2.
19. Foi, por outro lado, muito feliz, despertando grande interesse no grupo, quando abordou o(s) seguinte(s) assunto(s):
- 19.1.
- 19.2.
- 19.3.
20. Seus conhecimentos teóricos
- ☐ suplantaram
- ☐ equiparavam-se
- ☐ estão aquém da experiência (vivência, prática) revelada
21. Notam-se
- ☐ poucas
- ☐ algumas
- ☐ muitas deficiências didáticas. Ou Tem uma
- ☐ razoável
- ☐ boa
- ☐ muito boa
- ☐ excelente didática
22. ☐ Em alguns momentos
- ☐ Em nenhum momento
- ☐ perdeu o controle do grupo (liderança)
23. Sentiu-se
- ☐ algumas
- ☐ poucas
- ☐ muitas vezes em dificuldades para responder às perguntas que lhe foram formuladas.
- Ou Respondeu
- ☐ satisfatoriamente
- ☐ plenamente a todas as perguntas que lhe foram feitas. Ou Deixou de responder a
- ☐ poucas
- ☐ algumas
- ☐ várias perguntas que os participantes lhe fizeram
24. ☐ Foi sempre
- ☐ Nem sempre foi muito claro em suas explicações Ou
- ☐ algumas
- ☐ poucas
- ☐ muitas vezes foi confuso (ou pouco claro) no transmitir suas idéias e pontos de vista

25. Conseguiu

☐ durante todo o tempo

☐ durante parte do tempo prender a atenção dos participantes Ou

☐ não conseguiu prender a atenção dos participantes

26. ☐ Algumas

☐ Poucas

☐ Muitas vezes tornou-se monótono e cansativo na exposição do tema, provocando o desinteresse do grupo

27. ☐ Nem sempre

☐ Algumas vezes

☐ Todas as vezes soube estabelecer paralelos (confronto) entre a teoria que defendia e a realidade prática das questões a que se referia

28. Saiu-se

☐ sofrivelmente

☐ satisfatoriamente

☐ bem

☐ muito bem na

☐ teoria e na

☐ prática

29. ☐ Poucas vezes

☐ Algumas vezes

☐ Frequentemente teve a oportunidade de justificar os princípios que ensinava, com os processos que se adotam na empresa

30. O número de horas diárias do curso foi

☐ insuficiente

☐ razoável

☐ excessivo

31. Os

☐ testes

☐ provas

☐ exercícios práticos

☐ questionários a que me submeti durante o curso foram

☐ adequados

☐ inadequados

32. No meu entender, esse curso deve ser estendido:

☐ aos diretores/superintendentes

☐ aos demais supervisores

☐ a todos os empregados da administração da empresa

33. Classifico, de um modo geral, o curso realizado como:

- ☐ sofrível
- ☐ regular
- ☐ bom
- ☐ muito bom
- ☐ excelente

34. Utilize o espaço abaixo para apresentar, livremente, sugestões ou críticas que julgar necessárias, a respeito do curso concluído:

NOME:

CARGO:

SETOR/DEPTO:

ASSINATURA DO PARTICIPANTE

9. TÉCNICAS ERGONÔMICAS



OS FUNDAMENTOS DA ERGONOMIA

1. ORIGEM E EVOLUÇÃO

Historicamente, o termo ergonomia foi utilizado pela primeira vez, em 1857, pelo polonês W. JASTRZEBOWSKI, que publicou um “ensaio de ergonomia ou ciência do trabalho baseada nas leis objetivas da ciência da natureza”. A ergonomia veio a se desenvolver como uma área de conhecimento humano, posteriormente, quando, durante a II Guerra Mundial, pela primeira vez houve uma efetiva conjugação sistemática de esforços entre a tecnologia e as ciências humanas e biológicas. Cientistas de diversas áreas trabalharam juntos para resolver problemas causados pela operação de equipamentos militares complexos. Os resultados desse esforço interdisciplinar foram frutíferos e aproveitados pela indústria, no pós-guerra.

Em 1949, um engenheiro inglês chamado MURREL, criou na Inglaterra, na Universidade de Oxford, a primeira sociedade nacional de ergonomia, a *Ergonomics Research Society*. Em 1959, foi organizada a Associação Internacional de Ergonomia, em Estocolmo.

Em 1959, a recomendação nº 112, da OIT - Organização Internacional do Trabalho, dedicou-se aos serviços de saúde ocupacional, definidos como serviços médicos instalados em um local de trabalho ou suas proximidades, com as seguintes finalidades :

- proteger o trabalhador contra qualquer risco à sua saúde e que decorra do trabalho ou das condições em que ele é cumprido;
- concorrer para o ajustamento físico e mental do trabalhador a suas atividades na empresa, através da adaptação do trabalho ao ser humano e pela colocação desse em setor que atenda às suas aptidões;
- contribuir para o estabelecimento e manutenção do mais alto grau possível de bem-estar físico e mental dos trabalhadores (SAAD, 1993).

Nessa conceituação de serviços de saúde ocupacional, verifica-se a presença do conceito de ergonomia : adaptação do trabalho ao ser humano.

Em 1960, a OIT definiu ergonomia como sendo a *“aplicação das ciências biológicas conjuntamente com as ciências da engenharia para lograr o ótimo ajustamento do ser humano ao seu trabalho, e assegurar, simultaneamente, eficiência e bem-estar”* (MIRANDA,1980).

No Brasil, em 31 de agosto de 1983 foi criada a *Associação Brasileira de Ergonomia*. Em 1989, foi implantado, no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, o primeiro mestrado na área do país.

Também aqui o Ministério do Trabalho e Previdência Social instituiu a Portaria n. 3.751, em 23/11/90, que baixou a Norma Regulamentadora - NR17, tratando especificamente da ergonomia, visando *“estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente”*.

O desenvolvimento atual da ergonomia pode ser caracterizado segundo quatro níveis de exigências:

- tecnológicas: relativas ao aparecimento de novas técnicas de produção que impõem novas formas de organização do trabalho;
- organizacionais: relativas a uma gestão mais participativa, trabalho em times e produção enxuta em células que impõem uma maior capacitação e polivalência profissional;
- econômicas: relativas à qualidade e ao custo da produção que impõem novas condicionantes às atividades de trabalho, como zero defeito, zero desperdício, zero estoque, etc.;
- sociais: relativas à melhoria das condições de trabalho e, também, do meio ambiente.

Segundo SADD (1981), os estudos ergonômicos tiveram um aprofundamento ainda maior com o início dos programas espaciais e de segurança de veículos automotores, devido a severas solicitações:

- impostas ao organismo humano dos astronautas em seu ambiente de trabalho, ou seja, nas cápsulas espaciais e em locais extraterrenos;
- impostas aos usuários de veículos, em caso de acidentes, bem como a segurança ativa que esses veículos devem proporcionar para evitar acidentes.

Segundo THIBODEAU (1995), *“a ergonomia contribui no projeto e modificação dos ambientes de trabalho maximizando a produção, enquanto aponta as melhores condições de saúde e bem estar para os que atuam nesses ambientes”*. Essa abordagem deve ainda segundo o autor ser *“holística e interdisciplinar”*, exigindo conhecimento do trabalho/tarefa, do trabalhador/usuário, do ambiente e da organização.

A evolução da ergonomia e áreas relacionadas afins, que tem motivado estudos por parte dos diversos grupos de pesquisa, repercute nas abordagens teóricas, nas técnicas, na terminologia e nas discussões na literatura, enfatizando a importância dessas áreas emergentes. Além disso, a ergonomia é direcionada a atividades específicas e caracterizadas por constantes modificações e inovações, como é o caso das tecnologias relacionadas à gestão de sistemas de informação e de conhecimento.

2. CONCEITOS

A palavra *ergonomia* deriva dos vocábulos gregos “*ergon*”, trabalho, e “*nomos*” que significa “regras” ou “leis naturais”. É o estudo da interação humana com o ambiente de trabalho. Ou, ainda, é um conjunto de ciências e tecnologias que procura a adaptação confortável e produtiva entre o ser humano e seu trabalho. Enfim, objetiva basicamente ajustar de forma ideal as condições de trabalho às características do ser humano.

Em publicação da Organização Mundial da Saúde - OMS, W.T. SINGLETON (1972), definiu ergonomia como *“uma tecnologia da concepção do trabalho baseada nas ciências da biologia humana”*.

Para A. WISNER (1987), a *“ergonomia constitui o conjunto de conhecimentos científicos relativos ao ser humano e necessários para a concepção de ferramentas, máquinas e dispositivos que possam ser utilizados com o máximo de conforto, segurança e eficácia”*.

A ergonomia é definida por A. LAVILLE (1977) como “o conjunto de conhecimentos a respeito do desempenho do ser humano em atividade, a fim de aplicá-los à concepção de tarefas, dos instrumentos, das máquinas e dos sistemas de produção”. Distinguem-se, habitualmente, segundo esse autor, dois tipos de ergonomia: ergonomia de correção e ergonomia de concepção. A primeira procura melhorar as condições de trabalho existentes e é, freqüentemente, parcial e de eficácia limitada. A Segunda, ao contrário, tende a introduzir os conhecimentos sobre o ser humano desde o projeto do posto, do instrumento, da máquina ou dos sistemas de produção.

De acordo com HENDRICK (1994), a ergonomia, em termos de sua tecnologia singular, pode ser definida como “o desenvolvimento e aplicação da tecnologia de interface do sistema ser humano-máquina. Ao nível micro, isso inclui a tecnologia de interface ser humano-máquina, ou ergonomia de hardware; tecnologia de interface ser humano-ambiente, ou ergonomia ambiental, e tecnologia de interface usuário-sistema, ou ergonomia de software (também relatada como ergonomia cognitiva porque trata como as pessoas conceitualizam e processam a informação). Num nível macro temos a tecnologia de interface organização-máquina, ou macroergonomia, que tem sido definida como uma abordagem top-down do sistema sócio-técnico”.

IIDA (1993) define a ergonomia como “o estudo da adaptação do trabalho ao ser humano”. Nesse contexto, o autor alerta para a importância de se considerar além das máquinas e equipamentos utilizados para transformar os materiais, também toda a situação em que ocorre o relacionamento entre o ser humano e o seu trabalho, ou seja, não apenas o ambiente físico, mas também os aspectos organizacionais de como esse trabalho é programado e controlado para produzir os resultados desejados.

A *Ergonomics Research Society* do Reino Unido, define ergonomia como “o estudo do relacionamento entre o ser humano o seu trabalho, equipamento e ambiente, e particularmente, a aplicação dos conhecimentos de anatomia, fisiologia e psicologia, na solução de problemas surgidos nesse relacionamento”.

A *International Ergonomics Association* (IEA), define ergonomia como “o estudo científico da relação entre o homem e seus meios, métodos e espaços de trabalho. Seu objetivo é elaborar, mediante a contribuição de diversas disciplinas científicas que a compõem, um corpo de conhecimentos que, dentro de uma perspectiva de aplicação, deve resultar em uma melhor adaptação ao homem dos meios tecnológicos e dos ambientes de trabalho e de vida”.

E, finalmente, a Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO), define ergonomia como o “estudo da adaptação do trabalho às características fisiológicas e psicológicas do ser humano”.

Para WISNER (1987), a ergonomia se baseia, essencialmente, em conhecimentos no campo das ciências do ser humano (antropometria, fisiologia, psicologia, uma pequena parte da sociologia), mas constitui uma parte da arte do engenheiro, à medida que seu resultado se traduz no dispositivo técnico. O mesmo autor coloca que, embora os contornos da prática ergonômica variem entre países e até entre grupos de pesquisa, quatro aspectos são constantes, quais sejam:

- a utilização de dados científicos sobre o ser humano;
- a origem multidisciplinar desses dados;
- a aplicação sobre o dispositivo técnico e, de modo complementar, sobre a organização do trabalho e a formação;
- a perspectiva do uso desses dispositivos técnicos pela população comum dos trabalhadores disponíveis, por suas capacidades e limites, sem implicar a ênfase numa rigorosa seleção.

Segundo SANTOS e ZAMBERLAN (1992), a *“ergonomia tem como finalidade conceber e/ou transformar o trabalho de maneira a manter a integridade da saúde dos operadores e atingir objetivos econômicos. Os ergonomistas são profissionais que têm conhecimento sobre o funcionamento humano e estão prontos a atuar nos processos projetuais de situações de trabalho, interagindo na definição da organização do trabalho, nas modalidades de seleção e treinamento, na definição do mobiliário e ambiente físico de trabalho”*.

Conforme MINICUCCI (1992), a *“ergonomia reúne conhecimentos relativos ao ser humano e necessários à concepção de instrumentos, máquinas e dispositivos que possam ser utilizados com o máximo de conforto, segurança e eficiência ao trabalhador. A mesma trabalha essencialmente com duas ciências : a Psicologia e a Fisiologia, buscando também auxílio na Antropologia e na Sociologia”*.

A ergonomia, entre outros assuntos, procura estudar:

- as características materiais do trabalho, como o peso dos instrumentos, a resistência dos comandos, a dimensão do posto de trabalho;
- o meio ambiente físico (o ruído, iluminação, vibrações, ambiente térmico);
- a duração da tarefa, os horários, as pausas no trabalho;
- o modelo de treinamento e aprendizagem.
- as lideranças e ordens dadas.

Além disso, a ergonomia procura realizar diversos tipos de análises:

- análises das atividades físicas e cognitivas de trabalho;
- análise das informações;
- análise do processo de tratamento das informações.

Ela foge da linguagem simples das aptidões que define apenas as qualidades exigidas do operador para a execução do trabalho, procurando informações mais amplas a respeito das condições materiais necessárias para executá-lo. Leva em conta termos como: esforço, julgamento, atenção, concentração, percepção, motivação que o psicólogo, às vezes, não leva em consideração, orientando-se apenas no sentido da seleção.

Uma ampla definição é dada por VIDAL *et al.* (1993), segundo a qual a “*ergonomia tem como objeto teórico a atividade de trabalho, como disciplinas fundamentais a fisiologia do trabalho, a antropologia cognitiva e a psicologia dinâmica, como fundamento metodológico a análise do trabalho, como programa tecnológico a concepção dos componentes materiais, lógicos e organizacionais de situações de trabalho adequadas às pessoas e aos coletivos de trabalho. Tem ainda como meta de base a discussão e interpretação sobre as interações entre ergonomistas e os demais atores sociais envolvidos na produção e no processo de concepção, buscando entender o lugar do ergonomista nestas ações, assim como formar seus princípios deontológicos*”.

Pode-se constatar, em todos os conceitos formulados, que a ergonomia está preocupada com os aspectos humanos do trabalho, em qualquer situação em que esse é realizado e, dessa maneira, ela busca não apenas evitar aos trabalhadores postos de trabalhos fatigantes e perigosos, mas procura colocá-los nas melhores condições de trabalho possíveis, de forma a aumentar a eficácia do sistema de produção.



A ergonomia tem sua base centrada no ser humano e essa antropocentricidade pode resgatar o respeito ao ser humano no trabalho, de forma a se alcançar não apenas o aumento da produtividade, mas sobretudo uma melhor qualidade de vida no trabalho.

3. AS DIFERENTES ABORDAGENS EM ERGONOMIA

MARCELIN e FERREIRA (1982), comentam que a maioria dos conhecimentos utilizados pela ergonomia não são próprios dela, mas “emprestados” de outras disciplinas, particularmente da fisiologia e da psicologia do trabalho. A organização e a utilização desses conhecimentos, em uma determinada situação de trabalho, ou seja, a metodologia empregada, essa sim, é própria da ergonomia. A. WISNER (*op. cit.*), considera mesmo, ser a metodologia o domínio preferencial das pesquisas em ergonomia.

Uma das metodologias mais utilizadas na atualidade, em especial nas escolas de linha francesa, é a de Análise Ergonômica do Trabalho - AET, que procura estudar o trabalho não só na sua dimensão explícita (tarefa), conforme definido pela engenharia de métodos, mas, sobretudo, na sua dimensão implícita (atividades), característica do conhecimento tácito do pessoal de nível operacional.

A prática da ergonomia, segundo SANTOS e FIALHO (1995), “*consiste em emitir juízos de valor sobre o desempenho global de determinados sistemas ser humano(s)-tarefa(s). Como tais sistemas normalmente são complexos, envolvendo expectativas relativamente numerosas, procura-se facilitar a avaliação sobre o desempenho global apoiando-se no princípio da análise/síntese*”.

Atualmente, dentro da ergonomia estuda-se também a macroergonomia, que surgiu a partir dos estudos de HENDRICK (1994). Segundo esse autor, a ergonomia está na sua terceira geração:

A primeira geração concentrou-se no projeto de trabalhos específicos, interfaces ser humano-máquinas, incluindo controles, painéis, arranjo do espaço e ambientes de trabalho. A maioria das pesquisas referia-se à antropometria e a outras características físicas do ser humano. Essa aplicação continua a ser um aspecto extremamente importante para a prática da ergonomia em termos de contribuições para a segurança industrial e para a melhoria geral da qualidade de vida.

A segunda geração da ergonomia se iniciou com a ênfase na natureza cognitiva do trabalho. Tal ocorreu em função das inovações tecnológicas e, em particular, do desenvolvimento de sistemas informatizados (ergonomia de *software*).

A terceira geração da ergonomia resultou do aumento progressivo da automação de sistemas em fábricas e escritórios, do surgimento da robótica. Essa geração da ergonomia privilegia a macroergonomia, ou seja, a organização global em termos de máquina/sistema, e se concentra no desenvolvimento para auxiliar os controladores de processo a decidir sobre a adoção de cursos de ação que atendam aos múltiplos objetivos do mesmo.

Segundo MESHKATI (1993), a macroergonomia consiste na “*análise das interfaces tecnologia-organização-ser humano e das interações cultura-gerenciamento-tecnologia*”, ou “*o estudo dos fatores humanos num nível macro ou num sistema pessoas-tecnologia mais abrangente, que está relacionado com as interações entre (sub-) sistemas tecnológicos e (sub-) sistemas organizacionais, gerenciais, pessoais e culturais*”.

Para BROWN JR (1990), “*a macroergonomia entende as organizações como sistemas sócio-técnicos e incorpora conceitos e procedimentos da teoria dos sistemas sócio-técnicos ao campo da ergonomia*”.

A macroergonomia, portanto, entendendo as organizações como sistemas abertos, em permanente interação com o ambiente e, evidentemente, passando por processos de adaptação e, ao mesmo tempo, passíveis de apresentar disfunções organizacionais, que se refletem nas suas performances e muito particularmente, no subsistema social, através da metodologia própria da ergonomia - a análise ergonômica do trabalho - desenvolve a análise do trabalho, e promove o tratamento da interface MÁQUINA - SER HUMANO - ORGANIZAÇÃO.

Da mesma forma, WISNER (1982) propõe uma abordagem mais ampla da ergonomia, designada antropotecnologia, quando do processo de transferência de tecnologia de um país para outro, de uma região para outra de um mesmo país, ou mesmo de um laboratório de pesquisa para o setor empresarial. Segundo esse autor, além das considerações ergonômicas tradicionais, é necessário, também, levar em consideração os aspectos de natureza contingencial: cultura, geografia, aspectos sócio-econômicos, clima, etc.

Em sua evolução conceitual, verifica-se que a ergonomia, hoje, constitui uma ferramenta de gestão empresarial. De nada adianta a certificação de qualidade de processos e produtos, se não se consegue certificar sentimentos, crenças, hábitos, costumes, isto é, certificar o ser humano. Uma das formas de compatibilizar os sistemas técnico e social, evidentemente, o que preceitua a ergonomia : a visão antropocêntrica.

O centro das atenções no ser humano, isto é, a antropocentricidade da ergonomia, favorece não só mudanças organizacionais, como também alavanca mudanças no conceito de produtividade, esse sendo visto a partir da qualidade de vida no trabalho, observando, dentre outros parâmetros, a participação do trabalhador, a liberdade para a criação e a valorização do saber fazer, isto é, do conhecimento tácito.

Nesse sentido, então, pode-se classificar a ergonomia de três maneiras:

- Quanto a sua abrangência:
 - Ergonomia de Posto de Trabalho: abordagem microergonômica;
 - Ergonomia de Sistemas de Produção: abordagem macroergonômica.
- Quanto a sua contribuição:
 - Ergonomia de Concepção: é a aplicação de normas e especificações ergonômicas em projeto de ferramentas e postos de trabalho, antes de sua implantação;
 - Ergonomia de Correção: é a modificação de situações de trabalho já existentes. Portanto, o estudo ergonômico só é feito após a implantação do posto de trabalho;
 - Ergonomia de Arranjo Físico: é a melhoria de seqüências e fluxos de produção, através da mudança de leiaute das plantas industriais (por exemplo: mudança de um leiaute por processo para um leiaute por produto);
 - Ergonomia de Conscientização: é a capacitação das pessoas nos métodos e técnicas de análise ergonômica do trabalho.
- Quanto a sua interdisciplinaridade:
 - Engenharia: é o projeto e a produção ergonomicamente corretos, garantindo a segurança, a saúde e a eficácia do ser humano no trabalho;
 - Design: é a aplicação das normas e especificações ergonômicas no projeto de *design* de produtos;
 - Psicologia: recrutamento, treinamento e motivação do pessoal;
 - Medicina e Enfermagem do Trabalho: é a prevenção de acidentes e de doenças do trabalho;
 - Administração: gestão de recursos humanos, projetos e mudanças organizacionais.

4. OS TIPOS DE ERGONOMIA

Na aplicação prática, várias têm sido as designações dadas à ergonomia. Sem procurar estabelecer uma tipologia ergonômica, apresentaremos a seguir uma categorização definida a partir das diferentes designações encontradas na literatura:

- Ergonomia de projeto: é a incorporação de recomendações ergonômicas no estágio inicial do projeto de postos de trabalho;

- Ergonomia industrial: é a correção ergonômica de situações de trabalho industrial já implantadas;
- Ergonomia do produto: é a concepção de um determinado objeto, a partir das normas e especificações ergonômicas, definidas preliminarmente.
- Ergonomia da produção: é a ergonomia de chão de fábrica, baseada na análise ergonômica dos diversos postos de trabalho.
- Ergonomia de laboratório: é a pesquisa em ergonomia, realizada em condições controladas de laboratório. Alguns autores, como MONTMOLLIN, afirmam que não se trata verdadeiramente de uma pesquisa ergonômica, pois ela não é realizada em situação real de trabalho.
- Ergonomia de campo: é a pesquisa em ergonomia, realizada em situação real, utilizando-se como metodologia a análise ergonômica do trabalho.

5. DISCIPLINAS DE BASE

O arcabouço teórico da ergonomia apóia-se em diversas disciplinas científicas, em particular na matemática, nas ciências físicas, nas ciências biológicas e nas ciências humanas.

Todavia, as disciplinas que mais contribuíram para o desenvolvimento científico da ergonomia foram a psicologia e a fisiologia do trabalho.

6. 10 PRINCÍPIOS DE AÇÃO DIANTE DE UM PROBLEMA ERGONÔMICO

- Tentar eliminar o movimento ou postura inadequada ou tentar reduzir sua frequência ao longo da jornada
- Pequenas melhorias
- Reprojetação ergonômica
- Rodízio nas tarefas com exigências biomecânicas diferentes
- Melhoria no método de trabalho
- Melhoria na organização do trabalho
- Tempo de preparação do automatismo para o movimento, ginástica de aquecimento, exercícios de distensionamento e exercícios compensatórios
- Orientação ao trabalhador e cobrança de atitudes corretas do mesmo

- Seleção de pessoas sob o aspecto psicomotor ou psicológico
- Pausas

7. BENEFÍCIOS BÁSICOS RESULTANTES DA APLICAÇÃO DOS “PRINCÍPIOS DE AÇÃO”

- Redução da tensão e de lesões por esforço, como estiramentos na região lombar, tenossinovite, síndrome do túnel cárpico e tendinite.
- Redução de fadiga do operador, resultando em melhoria da satisfação do empregado no trabalho.
- Melhoria da qualidade do produto.
- Redução de acidentes causados por erros humanos.
- Aumento da produção em consequência da melhoria de eficiência nas operações e eficiência dos empregados;
- Redução dos custos médicos e outros custos associados a acidentes e ferimentos.

8. ÁREAS DE APLICAÇÕES E RESPONSABILIDADES

A ergonomia pode ser aplicada nos mais diversos setores da atividade produtiva. Em princípio, sua maior aplicação se deu na agricultura, mineração e, sobretudo, na indústria. Mais recentemente, a ergonomia tem sido aplicada no emergente setor de serviços e, também, na vida cotidiana das pessoas, nas atividades domésticas e de lazer.

Nas organizações, além das áreas formalmente responsáveis pela Segurança e Higiene no Trabalho, os funcionários envolvidos nas investigações de acidentes e inspeções de segurança e saúde necessariamente deverão ter a compreensão geral dos princípios ergonômicos, aplicá-los na realização de suas atividades e orientar os trabalhadores quanto à correção da postura e dos movimentos durante a execução das tarefas laborais. Esses profissionais, para desenvolver laudos e análises técnicas ergonômicas, devem atuar nos postos de trabalho em conjunto com engenheiros e técnicos de segurança.

Todos os funcionários, inclusive os das áreas de engenharia envolvidos com a aquisição de novos equipamentos, novos projetos de trabalhos ou modificação de rotinas, devem familiarizar-se e aplicar os princípios ergonômicos básicos.

Os funcionários que realizam investigações de acidentes, inspeções de segurança e saúde são responsáveis pela incorporação da ergonomia a essas atividades, sempre que aplicável.

Qualquer pessoa que adquira novos equipamentos ou que projete trabalhos ou processos novos ou modificações dos já existentes é também responsável pela utilização dos princípios e práticas ergonômicas com vistas à redução de tensão e erro do empregado, sempre que possível.

AS LESÕES POR ESFORÇO REPETITIVO – LER

Inicialmente chamada de “doença dos digitadores”, no Brasil, essa síndrome clínica do sistema músculo-esquelético consagrou-se como Lesões por Esforços Repetitivos (LER). Mostrou que não atinge somente os digitadores e tampouco se caracteriza por uma única forma de manifestação clínica. Em 1998, a Previdência Social passou a utilizar a terminologia, cada vez mais difundida no mundo inteiro, Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT).

As LER/DORT - CARACTERIZAÇÃO

- Referem-se a um conjunto de doenças;
- Atingem principalmente os membros superiores e pescoço;
- Ocorrem em razão, basicamente, da sobrecarga no sistema músculo esquelético;
- São ocasionadas pelo trabalho contínuo e repetitivo.

As LER/DORT - SITUAÇÕES DE RISCO

Várias situações de trabalho podem ocasionar as LER/DORT, entre elas:

- Ritmo intenso de trabalho;
- Pressão explícita ou implícita para manter esse ritmo (chefias, acúmulo de tarefas, filas, prazos, registro automático do número de toques de digitação ou operações etc.);
- Metas estabelecidas sem a participação dos trabalhadores;
- Patamares de metas de produção crescentes, sem mudanças nas condições para atingi-las;
- Incentivo a maior produtividade por meio de diferenciação salarial e prêmios, induzindo as pessoas a ultrapassarem seus limites;
- Jornadas de trabalho prolongadas;

- Falta de possibilidade de realizar pequenas pausas espontâneas, quando necessário;
- Manutenção de postura fixa por tempo prolongado;
- Execução de elevado número de movimentos repetidos e contínuos por um longo período;
- Monotonia e fragmentação de tarefas;
- Mobiliário ergonomicamente mal projetado;
- Ambiente de trabalho desconfortável: muito seco, muito frio, muito quente, pouco iluminado, barulhento, apertado etc.

As LER/DORT - MANIFESTAÇÕES

A ocorrência de LER/DORT vem-se expandindo de maneira temerária, apesar de os casos ainda serem proporcionalmente pouco notificados. Atualmente, a expansão dessa síndrome adquire as características de epidemia, mesmo quando nos referimos apenas aos dados oficiais da Previdência Social, que incluem somente os trabalhadores do mercado formal com vínculo empregatício regido pela CLT.

As doenças decorrentes das situações de risco mencionadas podem manifestar-se isolada ou concomitantemente. As LER/DORT constituem atualmente a absoluta maioria das doenças ocupacionais notificadas no País.

As LER/DORT incluem várias doenças, entre as quais:

Tenossinovite: evidencia-se por inflamação dos tecidos sinoviais que recobrem os tendões em sua passagem pelos túneis fibrosos dos ossos. Exemplos:

- Tenossinovite de De Quervain: afeta as mãos e é decorrente do espessamento do ligamento anular do carpa, na parte em que passam os tendões que flexionam e esticam o polegar. O processo inflamatório do local atinge os tecidos sinoviais e tecidos próprios dos tendões, desde a base do osso rádio do antebraço até o polegar, podendo inativar tanto o seu funcionamento como o do punho.
- Tenossinovite dos Extensores dos Dedos: também afeta as mãos é a inflamação aguda ou crônica dos tendões extensores (que esticam) dos dedos e das bainhas que os recobrem, ocasionando dor local.
- Tendinite do Supra-Espinhoso: inflamação do tendão do músculo supra-espinhoso em torno da articulação do ombro; decorre principalmente de atividades repetitivas do

braço e de exercício muscular excessivo, sintomas de sensação de peso até dor violenta no local.

Epicondilite : caracterizada por ruptura ou estiramento nos pontos de inserção (membranas interósseas) do cotovelo, ocasionando processo inflamatório que atinge tendões, músculos e respectivos tecidos que o recobrem.

Tendinite do Bicipital : inflamação do tendão do bíceps; também decorre de atividades repetitivas do braço e do exercício muscular intensivo ou de traumas no ombro.

Síndrome do Túnel do Carpo : afeta as mãos e ocorre em decorrência da compressão do nervo mediano na altura do carpo; envolve um estreitamento do túnel do carpo pelo espessamento do ligamento anular do carpo provocando atrito entre tendões e ligamentos.

Cistos Sinoviais : inflamações manifestadas por tumores (calombos) únicos ou múltiplos usualmente indolores, localizados na pele do punho com degeneração do tecido sinovial.

Bursite : inflamação das bursas (pequenas bolsas de paredes finas em regiões de atrito entre os diversos tecidos do ombro) com manifestação de dor na realização de certos movimentos.

Dedo em Gatilho : impossibilidade de estender o dedo em razão da passagem dos flexores (tendões responsáveis pelo movimento de flexão) estar apertada (pela polia), aumentando o atrito dos tendões e provocando inflamação local.

Síndrome do Desfiladeiro Torácico : decorrência da compressão de vasos e nervos entre o pescoço e o ombro na saída do tórax que passa por um canal delimitado pela clavícula, primeira costela e músculos; esse canal pode estreitar mais ainda ao se trabalhar com a cabeça elevada ou por vícios de postura.

Síndrome do Pronador Redondo : compressão do nervo mediano abaixo da prega do cotovelo entre os dois ramos do músculo pronador redondo, ou do tecido que reveste os bíceps, ou na arcada dos flexores (tendões responsáveis pelo movimento de contração) dos dedos; enfraquece o movimento de pinça entre o polegar e os outros dedos e ocasiona dor na região do antebraço e nos três primeiros dedos.

DISTÚRBIOS OSTEOMUSCULARES RELACIONADOS AO TRABALHO

ÊNFASE PARA A LOMBALGIA

Os Distúrbios Músculo Esqueléticos Relacionados ao Trabalho (DORT) são uma causa importante de incapacidade, que vêm crescendo rápida e progressivamente, acarretando múltiplos impactos em especial médicos, econômicos e sociais.

A primeira descrição científica sobre essa síndrome foi por Bernardino Ramazzini, em 1713 e considerado o “pai da medicina ocupacional”.

No Brasil a incidência e a prevalência de diagnósticos de DORT assemelha-se aos países industrializados. A sua incidência está em crescimento, entretanto o seu impacto econômico não se encontra adequadamente mensurado. Nos Estados Unidos, em 1985, foram gastos 20 bilhões de dólares em indenizações, porém, as intervenções preventivas precoces podem diminuir os seus custos e melhorar o prognóstico.

O DORT é uma síndrome com múltiplos fatores:

- psicológicos, tais como estresse e distúrbios emocionais, podem preceder os sintomas e são responsáveis pela sua manutenção;
- genéticos;
- organizacionais - demanda, segurança, ambiente, relacionamento com superiores hierárquicos e colegas de trabalho;
- individuais - personalidade, satisfação com o trabalho, relacionamento com familiares, tabagismo, obesidade, percepção inadequada sobre seu estado de saúde;
- idade - redução da capacidade de trabalho após os 50 anos, devido à diminuição da capacidade aeróbica e força muscular, que promove uma diminuição do limiar de fadiga;
- outros - indenizações trabalhistas e questões de estabilidade no emprego.

Os principais fatores de risco para o desenvolvimento do DORT são:

- Relacionados ao trabalho
1. Sobrecarga Física: trabalhadores com sobrecarga física apresentam maiores problemas na coluna cervical e nos ombros.

2. Sobrecarga biomecânica estática.
3. Sobrecarga biomecânica, dinâmica ou de repetição.
4. Inexperiência: trabalhadores inexperientes apresentam maior índice de problemas em membros superiores .
5. Técnicas incorretas para execução de tarefas.
6. Ambiente físico:
 - a) Espaço, ferramentas, acessórios, equipamentos e mobiliários inadequados.
 - b) Desrespeito postural a angulações, posicionamento e distâncias.
 - c) Utilização de instrumentos ou assentos de veículos que transmitem vibração excessiva.
 - d) Ambiente de trabalho inadequado, tais como: ventilação, temperatura e umidade.
7. Sobrecarga mental: é um fator de mau prognóstico em doenças de membros superiores :
 - a) Trabalho monótono.
 - b) Baixo suporte social e no trabalho.

- Relacionados à carga horária

1. Carga horária completa.
2. Trabalho noturno.
3. Trabalho monótono.
4. Excesso de jornadas de trabalho (horas extras).
5. Falta de intervalos apropriados.

- Relacionados ao lazer e à família:

1. Baixo suporte familiar.
2. Lazer inadequado ou insuficiente.
3. Solidão.

Entre as principais patologias relacionadas ao DORT temos:

- Tenossinovite do punho e antebraço.
- Síndrome do túnel do carpo.
- Tendinite do ombro.

- Epicondilite lateral.
- Cervicalgia.
- Lombalgia - Aumento dramático relacionado ao trabalho.

O principais distúrbios dolorosos mais freqüentes nos trabalhadores são :

- Patologias da coluna vertebral (cervical, lombar e dorsal).
- Síndromes miofasciais.
- Tenalgias.
- Mialgias.

As patologias dolorosas relacionadas ao DORT são multifatoriais e correspondem a um grupo heterogêneo de afecções, que muitas vezes não apresentam uma causa identificável, de alta incidência na prática diária da medicina , não podendo ser atribuídas unicamente às atividades ocupacionais.

É fundamental investir na sua prevenção, o que proporcionará melhoria da saúde e aumento de segurança e produtividade.

As principais medidas de prevenção, são :

1. Medidas estruturais:

- Melhoria do espaço de trabalho e mobiliário.
- Escolha de ferramentas e instrumentos adequados.
- Diminuição dos erros de postura (ajustando o local do trabalho, alterando a posição das ferramentas, orientando o trabalhador quanto aos erros de postura).

2. Medidas de organização:

- Projetando um trabalho ergonômico (utilizando auxílio mecânico, permitindo pausas para o relaxamento muscular, distribuindo uniformemente o trabalho).
- Estresse psicológico:
 - Promovendo pausas no trabalho.
 - Minimizando os impasses no trabalho.

- Treinamento

Informando os riscos específicos.

Orientando corretamente sobre os métodos de execução do trabalho.

Orientando as posturas corretas.

Sugerindo pausas no trabalho.

Terapia física ativa: trabalhadores submetidos à terapia física precoce retornam mais rapidamente ao trabalho.

- Redução do número de visitas médicas
- Redução do número restrições ao trabalho
- Diminuição do número de afastamentos
- Diminuição dos custos financeiros
- Melhora da saúde

A prevenção ainda inclui fatores relacionados e não relacionados ao trabalho.

É importante também investirmos em ergonomia (ciência e tecnologia que tem como objetivo o ajuste confortável e produtivo entre o ser humano e o trabalho), pois a sua ausência promove:

1. Absenteísmos e perda de produtividade.
2. Custos financeiros devido ao afastamento.
3. Trabalhadores com restrições ao seu trabalho.
4. Deterioração das relações humanas.
5. Pressão sobre a empresa do fenômeno DORT.

QUESTIONÁRIO PARA O LEVANTAMENTO / ANÁLISE DAS CAUSAS DE LESÕES POR ESFORÇO REPETITIVO (LER/DORT) *CHEK LIST*

Data/ Empresa /Razão Social/Ramo de atividade/N.J/ CNAE/ Endereço/ Nº. de Empregados/
Total Homens/Mulheres Menores/Nº. de Trabalhadores com LER/Postos de trabalho atingidos:

TRABALHADOR LESIONADO: Nome/Sexo/Idade/Função/ Diagnóstico/ Data Diagnóstico/
Situação Atual no Trabalho

ANÁLISE ERGONÔMICA: Posto de Trabalho/Tarefas/ Nº. de Postos Iguais na Empresa

AValiação DA ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO (responder “SIM”, “NÃO”, ou com o dado solicitado)

8. Exigências de trabalho excessivamente complexas em relação à habilitação dos funcionários?
9. Exigências de produtividade?
10. Existe prêmio adicional por produtividade?
11. Duração da jornada diária de trabalho: ____ horas
12. Existe pausa durante a jornada de trabalho?
13. Há horas extras?
14. Existe trabalho noturno?
15. Existe trabalho de turno?
16. Existe excesso de pressão das chefias?
17. Existem dificuldades nos relacionamentos interpessoais?
18. Existem movimentos repetitivos?
19. Há rodízio (revezamento nas tarefas)?
20. Existe contato da mão ou punho ou tecidos moles com alguma quina viva de objeto ou ferramenta?
21. O trabalho exige o uso de ferramentas vibratórias?
22. A tarefa exige o uso de luvas?
23. O trabalho é realizado: () Sentado () Em pé () Alternado.
24. O trabalhador tem flexibilidade na sua postura durante a jornada?
25. No caso de trabalho em pé, existem assentos para descanso durante as pausas?
26. Milita força com as mãos

- 27. Flexão ou extensão do punho
- 28. Desvio lateral do punho
- 29. Elevação dos braços ou abdução dos ombros
- 30. Cabeça excessivamente estendida
- 31. Cabeça excessivamente fletida
- 32. Compressão digital fazendo força
- 33. Outras. Qual?

AVALIAÇÃO DA CADEIRA (responder “SIM” ou “NÃO”)

- 34. Cadeira estofada?
- 35. Altura regulável?
- 36. Dimensão antero-posterior do assento adequada?
- 37. Largura da cadeira correta?
- 38. Borda anterior do assento arredondada?
- 39. Assento 11ª posição horizontal?
- 40. Apoio dorsal fornece um suporte firme?
- 41. Cadeira Giratória?
- 42. Existem rodízios?
- 43. Os braços da cadeira prejudicam a aproximação do trabalhador até seu posto de trabalho?
- 44. Os pés estão sempre apoiados?
- 45. Há espaço suficiente para as pernas debaixo da mesa ou posto de trabalho?

AVALIAÇÃO DAS MESAS (responder “SIM” ou “NÃO”)

- 46. Altura apropriada?
- 47. Dimensões apropriadas?
- 48. Borda anterior da mesa arredondada?
- 49. Acessórios (telefone, máquinas etc.) dentro da área de alcance?
- 50. Gavetas leves?
- 51. Mesa de datilografia mais baixa?

AVALIAÇÃO DE TERMINAL DE COMPUTADOR (responder “SIM” ou “NÃO”)

- 52. Número de toques por hora é maior que 8.000?
- 53. O monitor é móvel?
- 54. A posição do monitor de vídeo está na horizontal dos olhos ?
- 55. A tela do monitor de vídeo está perpendicular à janela?
- 56. Existem reflexos na tela?

- 57. A tela possui bom padrão de legibilidade?
- 58. A distância olhos do usuário/tela é entre 45-70 cm ?
- 59. As distâncias olho-tela, olho-teclado e olho-documento são iguais?
- 60. Os braços do usuário trabalham na vertical?
- 61. Os antebraços do usuário trabalham na horizontal?
- 62. Os punhos trabalham apoiados?
- 63. Na posição sentado, o ângulo tronco-costas é de cerca de 100 graus?
- 64. Teclado é destacável da unidade de Vídeo?
- 65. Teclado tem suporte próprio?
- 66. A altura do suporte do teclado é regulável?
- 67. No suporte do teclado cabe o *mouse*?
- 68. Existe suporte para os documentos fonte?
- 69. A altura, distância e ângulo do suporte para documentos podem ser ajustados?

AVALIAÇÃO DA LINHA DE PRODUÇÃO (responder “SIM” ou “NÃO”)

- 70. Existe uma pausa natural entre o final de um ciclo e o início do ciclo seguinte?
- 71. É necessário fazer alguma montagem estando a peça em movimento?
- 72. É possível à supervisão fazer algum tipo de regulação na velocidade da esteira além de 30% da velocidade padrão?
- 73. É possível ao trabalhador sair do seu posto para necessidades fisiológicas?
- 74. Há alguma posição como tempo estrangulado?
- 75. Existe um esquema alternativo previsto em termos de ritmo da linha quando ocorrer a falta de uma ou mais pessoas?
- 76. Existe revezamento das pessoas em diversas posições da linha?
- 77. Os membros superiores têm de sustentar pesos?
- 78. Os braços têm de fazer algum movimento acima dos ombros?
- 79. Os objetos e materiais de uso frequentes estão dentro da área de alcance?
- 80. As peças (componentes a serem movimentados) estão em locais que exigem postura forçada?
- 81. Fica-se de pé, parado, durante a maior parte da jornada ?
- 82. Estando em pé, aperta-se pedal numa frequência maior que 3 vezes por minuto?

NO CASO DE TRABALHO SENTADO (responder “SIM” ou “NÃO”)

- 83. Estando sentado, fica-se em posição estática?
- 84. A cadeira é adequada?
- 85. A cadeira está próxima da bancada?
- 86. Há apoio para os pés?
- 87. A postura do tronco em relação à esteira é forçada?

- 88. Há espaço suficiente para as pernas?
- 89. O trabalhador tem de se afastar do eixo vertical natural ou tem de se desencostar da cadeira para buscar a peça na esteira?
- 90. A altura da bancada é compatível com as medidas antropométricas do operador?
- 91. Existe uma adequação biomecânica geral ? (pessoas altas em posições altas)
- 92. Existe espaço para a movimentação do operador?
- 93. O espaço entre um montador e outro é suficiente?
- 94. O espaço para movimentação das peças é suficiente?
- 95. Há espaço para a colocação de peças refugadas?
- 96. É possível ao trabalhador sinalizar a diminuição em níveis críticos de material sobre sua bancada?
- 97. É possível ao trabalhador deixar de lado, rejeitar ou simplesmente não trabalhar uma peça ou não fazer sua operação, quando não tiver tido o tempo necessário ou quando tiver encontrado algum grau de dificuldade?

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS (responder “SIM”, “NÃO”, ou com o dado solicitado)

- 98. A temperatura efetiva do ambiente está entre 20 e 23 graus?
- 99. A umidade relativa do ar é aceitável? (acima de 40%) Há medição?
- 100. A circulação do ar ocorre de forma suficiente? (não superior a 0,75 metros/segundo) Há medição?
- 101. A iluminação é suficiente (entre 450-550 lux)? Há medição?
- 102. Nível de ruído é menor que 65 dB(A)? Há medição?

CUIDANDO DA COLUNA E DA POSTURA

As dores nas costas e os problemas da coluna ocorrem com grande frequência na prática clínica de um médico de família. Alguns autores relatam que entre 70 a 80% da população mundial teve ou terá algum tipo de dor nas costas.

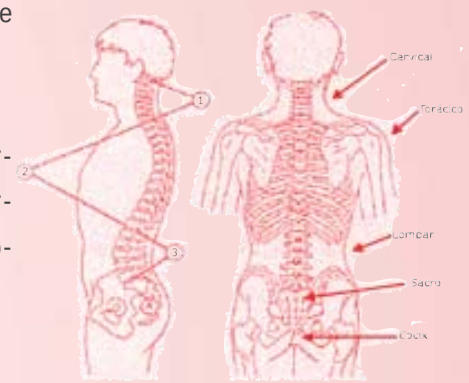
As causas e agravantes dessas situações são as condições de trabalho, o manuseio, levantamento e carregamento de cargas excessivamente pesadas, a manutenção de posturas incorretas por muito tempo, as causas psicossomáticas e a fadiga muscular.

Muitos casos de dor nas costas podem ser provocados por tensões nos músculos e ligamentos que sustentam a espinha dorsal. Trabalhos e estilos de vida sedentários predisõem a esse tipo de tensão. A obesidade - que sobrecarrega o peso sobre a coluna vertebral e pressiona os discos -, é outro fator desencadeante. Os esportes fortes (como futebol) e a ginástica também podem tornar-se arriscados.

A coluna vertebral possui algumas curvaturas que são normais, o aumento, acentuação ou diminuição dessas curvaturas podem representar doenças e precisam ser tratadas.

As curvaturas normais são quatro: a lordose cervical (1), a cifose torácica (2), a lordose lombar (3) e a cifose coccígea (sacro e cóccix (4)), como se pode ver na figura abaixo.

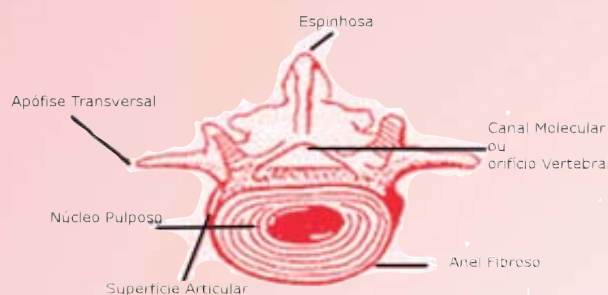
Essas curvaturas são bem visualizadas quando observamos a coluna lateralmente. Em caso de encontrarmos curvaturas observando a coluna posteriormente, temos uma doença chamada escoliose.



A coluna vertebral é formada por 33 ou 34 vértebras, que são separadas uma das outras por um disco intervertebral, esse disco é responsável pela mobilidade da coluna. Essa parte da anatomia é bastante interessante, como se pode ver no desenho a seguir.

Acima se observa que a vértebra é a parte óssea da coluna, e o orifício de conjugação é o espaço por onde passam os nervos.





Existem dois tipos de nervos, um responsável pelas sensações e outro responsável pelos movimentos.

Entre as vértebras vemos o disco intervertebral e mais ao centro do disco encontramos o núcleo pulpos. Quando a pessoa se movimenta para frente, para trás ou para os lados o núcleo pulpos se movimenta também, porém em sentido contrário, ou seja, quando se dobra o tronco para frente, o núcleo vai para trás em direção ao nervo.

O núcleo pulpos é muito mais rígido do que o disco e têm a tendência de “tentar fugir”. Quem impede essa “fuga” são os anéis fibrosos. Quando esses anéis são danificados, o núcleo fica instável e pode conseguir “fugir”. A saída do núcleo é chamada de hérnia de disco. A hérnia de disco pode acontecer entre qualquer uma das vértebras, porém a maior incidência se dá na região lombar.

Os nervos são divididos em troncos. O tronco cervical inerva principalmente os membros superiores (braços) e o tronco lombar inerva principalmente os membros inferiores (pernas). Inervar quer dizer que esses nervos são responsáveis pelas sensações e movimentos dessas regiões. Portanto, quando acontece uma hérnia na região lombar, pode ser sentido o reflexo (dor ou formigamento) nas pernas ou perna, como na ilustração abaixo.



Lesões na coluna vertebral ou nos discos intervertebrais

ANÁLISE POSTURAL

O objetivo da análise postural é detectar e prevenir alterações posturais, assim como também impedir que determinados

exercícios sejam aplicados em condições que possam vir a provocar futuros problemas de postura, tais como a lordose, cifose, escoliose etc.

A análise postural deve ser realizada através da verificação visual ou com a ajuda de aparelhos específicos (simetógrafo, fio de prumo, fotografias etc.) e, nos casos de identificação de desvios, recomenda-se um exame mais detalhado com o médico especialista.

CADEIRAS E POSTURAS DE TRABALHO - VISÃO ERGONÔMICA

A preocupação com a postura e com a qualidade dos **equipamentos no trabalho** começou a ganhar força na década de 1980, quando teve início a informatização dos escritórios. Desde então, os distúrbios **osteomusculares** relacionados ao trabalho (Dort) - nova denominação das lesões por esforços repetitivos (LER) - passaram a afetar cada vez mais pessoas.

Sentar é uma posição antifisiológica que provoca grande pressão no disco intervertebral. “Quando estamos sentados, a pressão é 50% maior do que quando estamos em pé. Por isso ninguém consegue permanecer muito tempo sentado na mesma posição.”

As cadeiras com melhores qualidades ergonômicas permitem a alternância postural e ao mesmo tempo são capazes de evitar o desconforto da posição por períodos mais longos; as inadequadas induzem a **posturas erradas**, que podem desencadear problemas na coluna lombar e cervical e nos membros superiores (ombros, cotovelos e punhos), além de causar deficiências circulatórias nos membros inferiores.

Ao especificar mobiliário, arquitetos e compradores devem observar aspectos ergonômicos, econômicos e estéticos. Para isso precisam buscar apoio na literatura e nas universidades que dispõem de laboratório de ergonomia, ou ainda nos serviços de apoio oferecidos pelos principais fabricantes de móveis.

CARACTERÍSTICAS DA BOA CADEIRA

A principal qualidade da boa cadeira é ser apropriada à atividade que o usuário desenvolve. As cadeiras de escritório para funções que exigem o uso constante do computador devem ser invariavelmente estofadas. Quanto maior a densidade da espuma, maior será a durabilidade do móvel; as laminadas, por sua vez, têm vida útil curta e não resistem ao uso diário por mais de um ano.

A espuma ideal tem densidade entre 45 e 65, dependendo da qualidade do material, do *design*, da largura e da espessura do assento e do encosto. As regulagens obrigatórias envolvem a altura do assento e a posição do apoio lombar no encosto; porém, quanto mais regulagens o modelo oferece, mais facilmente ele se adapta aos diferentes usuários.

É importante que o assento seja liso e tenha pequena inclinação para trás; também deve ter dimensões adequadas, deixando somente as dobras do joelho para fora. As bordas do assento requerem acabamento arredondado para não comprometer a circulação sanguínea dos membros inferiores.

As cadeiras para as funções que implicam o uso constante de computador devem apresentar também encosto dorsal mediano e levemente côncavo, acompanhando a curvatura do dorso no sentido horizontal - os encostos acentuadamente côncavos e os planos são desconfortáveis. Elas devem ter cinco sapatas para garantir estabilidade.

Os rodízios não podem, em hipótese alguma, ter seu movimento dificultado pelo piso. Por sua vez, o encosto ideal oferece ajuste de altura e a possibilidade de pequena inclinação para trás, recurso que ajuda na correta alternância postural. O apoio para os braços é desaconselhável, pois muitas vezes restringe a aproximação entre a cadeira e a mesa, obrigando o usuário a assumir posturas incorretas. Caso esse item esteja previsto, convém que ele tenha altura e largura reguláveis, para se adaptar a diferentes usuários.

Nas funções em que o uso do computador é eventual, é admissível mobiliário de concepção diferente. O encosto pode ser mais alto e a inclinação abranger o conjunto encosto-assento, de modo que a cadeira acompanhe os movimentos do usuário sem comprometer a postura correta. Nesse caso, é ideal que a cadeira tenha braços, mas eles devem permitir ajustes de altura e largura.

Quando o problema do mobiliário inadequado é superado, surge outra questão: o desconhecimento sobre a postura correta para uso do móvel e sobre as possibilidades de regulagem que oferece. O ideal é que o funcionário seja treinado para usar o mobiliário e tenha em seu poder o manual de instruções, para consultá-lo.

O correto é apoiar-se no assento e os pés no chão ou em apoio próprio para esse fim. Para uso do computador, a região dorsal do cotovelo para cima deve ser apoiada em encosto com regulagem de altura e inclinação para trás, formando um ângulo de aproximadamente 100 graus

entre o encosto e o assento. O conjunto cadeira e mesa deve permitir que braço e antebraço formem ângulo de 90 graus durante a digitação.

Outro cuidado importante é o funcionário fazer pequena caminhada a cada uma hora de trabalho. Quem fica muito sentado tem mais deficiências do retorno venoso, o que causa o surgimento de varizes precocemente.

Quando o funcionário processa a empresa devido a uma doença ocupacional, as condições de trabalho são verificadas por peritos. Se confirmada a inadequabilidade do mobiliário, a responsabilidade legal cabe à empresa. E essa pode processar o profissional que especificou os móveis como co-responsável.

AUDITÓRIOS E ESCOLAS

As normas que regem as especificações das cadeiras de escritórios aplicam-se também ao espaço dos auditórios. A norma é a NBR 13 962/2002 (Móveis para Escritórios - Cadeiras), que abrange características físicas e dimensionais do móvel, além de estabilidade, resistência e durabilidade.

As cadeiras para auditórios devem ser do tipo poltrona, estofadas, encosto côncavo até a altura dorsal e com assento liso que pode ser levemente inclinado para trás; os apoios para os braços devem ser planos e longos, preferencialmente com altura regulável.

O mobiliário escolar é regido pela NBR 14 006/2003 (Móveis Escolares - Assentos e Mesas para Conjunto Aluno de Instituições Educacionais), que está prestes a ser revista. Essa norma estabelece a classificação dos móveis em faixas de estatura da população e abrange características físicas e dimensionais e ensaios de resistência, estabilidade e durabilidade para os conjuntos de cadeira-carteira adotados pelo ensino fundamental público.



Posição e ângulos de maior conforto para uma pessoa sentada



Postura correta: antebraço e mão alinhados



Pressão no disco intervertebral L_5 / S_1 de acordo com a posição



Postura de trabalho incorreta pode causar cansaço ou comprometer a saúde

OS POSTOS DE TRABALHO

Toda atividade de trabalho está inserida numa dada área, num certo espaço. O ambiente físico ou **posto de trabalho** pode favorecer ou dificultar a execução do mesmo. Seus componentes podem ser fonte de insatisfação, desconforto, sofrimento e doenças ou proporcionar a sensação de conforto.

A Portaria Nº. 3751 de 23/11/90 criou a Norma Regulamentadora NR-17 (Ergonomia) do Ministério do Trabalho - MTE, que obriga as empresas regidas pela Consolidação das Leis do Trabalho - CLT a realizar a *Análise Ergonômica das Condições de Trabalho* e a adequar as condições de trabalho para proporcionar conforto e segurança nas tarefas e atividades realizadas nos postos e ambientes de trabalho.

A Análise Ergonômica de que trata a Norma, diz respeito a quatro frentes:

- Levantamento, transporte e descarga individual de materiais;
- Mobiliário do posto de trabalho;
- Condições ambientais de trabalho; e
- Organização do trabalho.

CARGA MANUAL

Sempre que possível, o levantamento, o transporte e a descarga manual de objetos pesados devem ser evitados.

MOBILIÁRIO

Todos os equipamentos que compõem um posto de trabalho devem ser adequados às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado. *Adequados à natureza do trabalho* significa que os equipamentos devem facilitar a execução da tarefa específica. No uso das máquinas agrícolas, por exemplo, uma série de exigências ergonômicas devem ser respeitadas.

Às vezes, uma simples *cadeira ergonômica* pode fazer a diferença. A altura de uma bancada pode estar adequada a uma pessoa alta, mas não a outra, baixa. Produtos e postos de trabalho inadequados provocam tensões musculares, dores e fadiga. Às vezes, podem levar a lesões irreversíveis. Na maioria dos casos, os problemas podem ser evitados com a melhoria dos postos de trabalho e dos equipamentos em uso no trabalho.

AMBIENTE DE TRABALHO

A abordagem ambiental sob a ótica da Ergonomia é centrada no *ser humano* e abrange tanto o critério da saúde quanto os de conforto e desempenho.

Com relação ao posto de trabalho, principalmente nos ambientes cobertos (residência, galpão, escritório, fábrica, armazém, silo, etc.), devem ser observados os cuidados construtivos e operativos necessários para propiciar ao trabalhador: conforto térmico, acústico, luminosidade, instalações sanitárias e locais para dessedentação e descanso.

ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

A **organização do trabalho** define quem faz o quê, como e em quanto tempo. É a *divisão dos homens e das tarefas*.

NORMA REGULAMENTADORA NR 17 ERGONOMIA (117.000-7)

17.1. Essa **Norma Regulamentadora** visa estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente.

17.1.1. As condições de trabalho incluem aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliário, aos equipamentos e às condições ambientais do posto de trabalho e à própria organização do trabalho.

17.1.2. Para avaliar a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, cabe ao empregador realizar a análise ergonômica do trabalho, devendo a mesma abordar, no mínimo, as condições de trabalho, conforme estabelecido nessa Norma.

17.2. Levantamento, transporte e descarga individual de materiais.

17.2.1. Para efeito dessa Norma Regulamentadora:

17.2.1.1. Transporte manual de cargas designa todo transporte no qual o peso da carga é suportado inteiramente por um só trabalhador, compreendendo o levantamento e a deposição da carga.

17.2.1.2. Transporte manual regular de cargas designa toda atividade realizada de maneira contínua ou que inclua, mesmo de forma descontínua, o transporte manual de cargas.

17.2.1.3. Trabalhador jovem designa todo trabalhador com idade inferior a 18 (dezoito) anos e maior de 14 (quatorze) anos.

17.2.2. Não deverá ser exigido nem admitido o transporte manual de cargas, cujo peso seja suscetível de comprometer a saúde ou a segurança do trabalhador. (117.001-5/11)

17.2.3. Todo trabalhador designado para o transporte manual regular de cargas, que não as leves, deve receber treinamento ou instruções satisfatórias quanto aos métodos de trabalho que deverá utilizar, com vistas a salvaguardar sua saúde e prevenir acidentes. (117.002-3/12)

17.2.4. Com vistas a limitar ou facilitar o transporte manual de cargas, deverão ser usados meios técnicos apropriados.

17.2.5. Quando mulheres e trabalhadores jovens forem designados para o transporte manual de cargas, o peso máximo dessas cargas deverá ser nitidamente inferior àquele admitido para os homens, para não comprometer a sua saúde ou a sua segurança. (117.003-1/11)

17.2.6. O transporte e a descarga de materiais feitos por impulsão ou tração de vagonetes sobre trilhos, carros de mão ou qualquer outro aparelho mecânico deverão ser executados de forma que o esforço físico realizado pelo trabalhador seja compatível com sua capacidade de força e não comprometa a sua saúde ou a sua segurança. (117.004-0/11)

17.2.7. O trabalho de levantamento de material feito com equipamento mecânico de ação manual deverá ser executado de forma que o esforço físico realizado pelo trabalhador seja compatível com sua capacidade de força e não comprometa a sua saúde ou a sua segurança. (117.005-8/11)

17.3. Mobiliário dos postos de trabalho.

17.3.1. Sempre que o trabalho puder ser executado na posição sentada, o posto de trabalho deve ser planejado ou adaptado para essa posição. (117.006-6/11)

17.3.2. Para trabalho manual sentado ou que tenha de ser feito em pé, as bancadas, mesas, escrivaninhas e os painéis devem proporcionar ao trabalhador condições de boa postura, visualização e operação e devem atender aos seguintes requisitos mínimos:

a) ter altura e características da superfície de trabalho compatíveis com o tipo de atividade, com a distância requerida dos olhos ao campo de trabalho e com a altura do assento; (117.007-4/I2)

b) ter área de trabalho de fácil alcance e visualização pelo trabalhador; (117.008-2/I2)

c) ter características dimensionais que possibilitem posicionamento e movimentação adequados dos segmentos corporais. (117.009-0/I2)

17.3.2.1. Para trabalho que necessite também da utilização dos pés, além dos requisitos estabelecidos no subitem 17.3.2, os pedais e demais comandos para acionamento pelos pés devem ter posicionamento e dimensões que possibilitem fácil alcance, bem como ângulos adequados entre as diversas partes do corpo do trabalhador, em função das características e peculiaridades do trabalho a ser executado. (117.010-4/I2)

17.3.3. Os assentos utilizados nos postos de trabalho devem atender aos seguintes requisitos mínimos de conforto:

a) altura ajustável à estatura do trabalhador e à natureza da função exercida; (117.011-2/I1)

b) características de pouca ou nenhuma conformação na base do assento; (117.012-0/I1)

c) borda frontal arredondada; (117.013-9/I1)

d) encosto com forma levemente adaptada ao corpo para proteção da região lombar. (117.014-7/ I1)

17.3.4. Para as atividades em que os trabalhos devam ser realizados sentados, a partir da análise ergonômica do trabalho, poderá ser exigido suporte para os pés, que se adapte ao comprimento da perna do trabalhador. (117.015-5/I1)

17.3.5. Para as atividades em que os trabalhos devam ser realizados de pé, devem ser colocados assentos para descanso em locais em que possam ser utilizados por todos os trabalhadores durante as pausas. (117.016-3/I2)

17.4. Equipamentos dos postos de trabalho.

17.4.1. Todos os equipamentos que compõem um posto de trabalho devem estar adequados às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado.

17.4.2. Nas atividades que envolvam leitura de documentos para digitação, datilografia ou mecanografia deve:

- a) ser fornecido suporte adequado para documentos que possa ser ajustado proporcionando boa postura, visualização e operação, evitando movimentação freqüente do pescoço e fadiga visual; (117.017-1/I1)
- b) ser utilizado documento de fácil legibilidade sempre que possível, sendo vedada a utilização do papel brilhante, ou de qualquer outro tipo que provoque ofuscamento. (117.018-0/I1)

17.4.3. Os equipamentos utilizados no processamento eletrônico de dados com terminais de vídeo devem observar o seguinte:

- a) condições de mobilidade suficientes para permitir o ajuste da tela do equipamento à iluminação do ambiente, protegendo-a contra reflexos, e proporcionar corretos ângulos de visibilidade ao trabalhador; (117.019-8/I2)
- b) o teclado deve ser independente e ter mobilidade, permitindo ao trabalhador ajustá-lo de acordo com as tarefas a serem executadas; (117.020-1/I2)
- c) a tela, o teclado e o suporte para documentos devem ser colocados de maneira que as distâncias olho-tela, olho-teclado e olho-documento sejam aproximadamente iguais; (117.021-0/I2)
- d) serem posicionados em superfícies de trabalho com altura ajustável. (117.022-8/I2)

17.4.3.1. Quando os equipamentos de processamento eletrônico de dados com terminais de vídeo forem utilizados eventualmente, poderão ser dispensadas as exigências previstas no subitem 17.4.3, observada a natureza das tarefas executadas e levando-se em conta a análise ergonômica do trabalho.

17.5. Condições ambientais de trabalho.

17.5.1. As condições ambientais de trabalho devem estar adequadas às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado.

17.5.2. Nos locais de trabalho onde são executadas atividades que exijam solicitação intelectual e atenção constantes, tais como: salas de controle, laboratórios, escritórios, salas de desenvolvimento ou análise de projetos, dentre outros, são recomendadas as seguintes condições de conforto:

- a) níveis de ruído de acordo com o estabelecido na NBR 10152, norma brasileira registrada no INMETRO; (117.023-6/I2)

b) índice de temperatura efetiva entre 20°C (vinte) e 23°C (vinte e três graus centígrados); (117.024-4/I2)

c) velocidade do ar não superior a 0,75m/s; (117.025-2/I2)

d) umidade relativa do ar não inferior a 40 (quarenta) por cento. (117.026-0/I2)

17.5.2.1. Para as atividades que possuam as características definidas no subitem 17.5.2, mas não apresentam equivalência ou correlação com aquelas relacionadas na NBR 10152, o nível de ruído aceitável para efeito de conforto será de até 65 dB (A) e a curva de avaliação de ruído (NC) de valor não superior a 60 dB.

17.5.2.2. Os parâmetros previstos no subitem 17.5.2 devem ser medidos nos postos de trabalho, sendo os níveis de ruído determinados próximos à zona auditiva e as demais variáveis na altura do tórax do trabalhador.

17.5.3. Em todos os locais de trabalho deve haver iluminação adequada, natural ou artificial, geral ou suplementar, apropriada à natureza da atividade.

17.5.3.1. A iluminação geral deve ser uniformemente distribuída e difusa.

17.5.3.2. A iluminação geral ou suplementar deve ser projetada e instalada de forma a evitar ofuscamento, reflexos incômodos, sombras e contrastes excessivos.

17.5.3.3. Os níveis mínimos de quantidade de luz a serem observados nos locais de trabalho são os valores de iluminâncias estabelecidos na NBR 5413, norma brasileira registrada no INMETRO. (117.027-9/I2)

17.5.3.4. A medição dos níveis de iluminamento previstos no subitem 17.5.3.3 deve ser feita no campo de trabalho onde se realiza a tarefa visual, utilizando-se de luxímetro com fotocélula corrigida para a sensibilidade do olho humano e em função do ângulo de incidência. (117.028-7/ I2)

17.5.3.5. Quando não puder ser definido o campo de trabalho previsto no subitem 17.5.3.4, esse será um plano horizontal a 0,75m (setenta e cinco centímetros) do piso.

17.6. Organização do trabalho.

17.6.1. A organização do trabalho deve ser adequada às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado.

17.6.2. A organização do trabalho, para efeito dessa NR, deve levar em consideração, no mínimo:

- a) as normas de produção;
- b) o modo operatório;
- c) a exigência de tempo;
- d) a determinação do conteúdo de tempo;
- e) o ritmo de trabalho;
- f) o conteúdo das tarefas.

17.6.3. Nas atividades que exijam sobrecarga muscular estática ou dinâmica do pescoço, ombros, dorso e membros superiores e inferiores, e a partir da análise ergonômica do trabalho, deve ser observado o seguinte:

- a) para efeito de remuneração e vantagens de qualquer espécie deve levar em consideração as repercussões sobre a saúde dos trabalhadores; (117.029-5/I3)
- b) devem ser incluídas pausas para descanso; (117.030-9/I3)
- c) quando do retorno do trabalho, após qualquer tipo de afastamento igual ou superior a 15 (quinze) dias, a exigência de produção deverá permitir um retorno gradativo aos níveis de produção vigentes na época anterior ao afastamento. (117.031-7/I3)

17.6.4. Nas atividades de processamento eletrônico de dados, deve-se, salvo o disposto em convenções e acordos coletivos de trabalho, observar o seguinte:

- a) o empregador não deve promover qualquer sistema de avaliação dos trabalhadores envolvidos nas atividades de digitação, baseado no número individual de toques sobre o teclado, inclusive o automatizado, para efeito de remuneração e vantagens de qualquer espécie; (117.032-5)
- b) o número máximo de toques reais exigidos pelo empregador não deve ser superior a 8 (oito) mil por hora trabalhada, sendo considerado toque real, para efeito dessa NR, cada movimento de pressão sobre o teclado; (117.033-3/I3)
- c) o tempo efetivo de trabalho de entrada de dados não deve exceder o limite máximo de 5 (cinco) horas, sendo que, no período de tempo restante da jornada, o trabalhador poderá

exercer outras atividades, observado o disposto no art. 468 da Consolidação das Leis do Trabalho, desde que não exijam movimentos repetitivos, nem esforço visual; (117.034-1/I3)

d) nas atividades de entrada de dados deve haver, no mínimo, uma pausa de 10 (dez) minutos para cada 50 (cinquenta) minutos trabalhados, não deduzidos da jornada normal de trabalho; (117.035-0/I3)

e) quando do retorno ao trabalho, após qualquer tipo de afastamento igual ou superior a 15 (quinze) dias, a exigência de produção em relação ao número de toques deverá ser iniciada em níveis inferiores ao máximo estabelecido na alínea “b” e ser ampliada progressivamente. (117.036-8/I3)

10. PREVENÇÃO E CONTROLE DE PERDAS - ESTATÍSTICA BÁSICA



DADOS QUALITATIVOS

Para sumarizar dados qualitativos numericamente, utilizam-se contagens, proporções, percentagens, taxas por 1000, taxas por 1.000.000, etc., dependendo da escala apropriada.

Por exemplo, se encontrarmos que 70 de 140 estudantes de medicina são homens, poderíamos relatar a taxa como uma proporção (0.5) ou, provavelmente ainda melhor, como um percentual (50%).

Se encontrarmos que 7 de uma amostra de 5000 pessoas são portadores de uma doença rara poderíamos expressar isso como uma proporção observada (0.0014) ou percentual (0.14%), mas, melhor seria, 1.4 casos por mil.

Resumindo numericamente

Considere o seguinte conjunto de dados que mostra os escores de abundância médios DAFOR de ocorrência de *Nardus stricta* em 100 áreas investigadas em Exmoor, Inglaterra.

Dominante	8
Abundante	33
Frequente	32
Ocasional	17
Raro	10

A **moda** de um conjunto de dados categóricos é a categoria que tem o maior percentual de dados. Ela deve ser usada cuidadosamente como uma medida resumo global porque é muito dependente da forma como os dados são categorizados. Para os dados dos sexos dos ursos marrons a moda é machos. Para os dados acima, a categoria modal é “Abundante”, mas por muito pouco.

A **mediana**, bem como a moda, pode ser calculada para dados ordenados. Este é valor do “meio”, mais comumente usado para dados quantitativos. A mediana não faz sentido para os dados dos sexos dos ursos.

Já para os dados de abundância, a categoria mediana é “Frequente”, porque 50% dos dados estão em categorias superiores, e menos do que 50% estão em categorias inferiores. A mediana é mais robusta do que a moda, pois é menos sensível à categorização adotada.

DADOS QUANTITATIVOS

Subsecções

- Resumindo numericamente
- A moda
- A mediana e a amplitude inter-quartis
- Média, variância e desvio padrão
- Coeficiente de variação
- Escore padronizado

Resumindo numericamente

Para resumir numericamente dados quantitativos o objetivo é escolher medidas apropriadas de locação (“qual o tamanho dos números envolvidos?”) e de dispersão (“quanta variação existe?”) para os tipos de dados.

Existem três escolhas principais para a medida de locação, a chamada “3 Ms”, as quais estão ligadas a certas medidas de dispersão como segue:

M	DISPERSÃO
média (valor “médio”)	desvio padrão
mediana (o valor do “meio”)	IRQ
moda (o valor “mais comum”)	proporção

A moda

Nem todos os conjuntos de dados são suficientemente balanceados para o cálculo da média ou mediana. Algumas vezes, especialmente para dados de contagem, um único valor domina a amostra.

A medida de locação apropriada é então a moda, a qual é o valor que ocorre com maior frequência. A proporção da amostra a que toma esse valor modal deveria ser utilizada no lugar de uma medida formal de dispersão.

Algumas vezes, podemos distinguir claramente dois ou mais ‘picos’ na frequência dos valores registrados. Nesse caso (chamado bimodal/multimodal) deveríamos apresentar ambas as localizações. Dados desse tipo são particularmente difíceis de resumir (e analisar).

Exemplo. Dez pessoas registraram o número de copos de cerveja que tomaram num determinado sábado:

0, 0, 0, 0, 0, 1, 2, 3, 3, 6

A moda é 0 copos de cerveja, obtida pela metade da amostra. Poderíamos adicionar mais informação separando a amostra e dizendo que daqueles que tomaram cerveja a mediana foi de 3 copos.

A mediana e a amplitude inter-quartis

Uma outra forma de sumarizar dados é em termos dos quantis ou percentis. Essas medidas são particularmente úteis para dados não simétricos.

A mediana (ou percentil 50) é definida como o valor que divide os dados ordenados ao meio, i.e., metade dos dados têm valores maiores do que a mediana, a outra metade tem valores menores do que a mediana.

Adicionalmente, os quartis inferior e superior, Q1 e Q3, são definidos como os valores abaixo dos quais estão um quarto e três quartos, respectivamente, dos dados.

Esses três valores são freqüentemente usados para resumir os dados juntamente com o mínimo e o máximo. Eles são obtidos ordenando os dados do menor para o maior, e então conta-se o número apropriado de observações: ou seja, é $\frac{n+1}{4}$, $\frac{n+1}{2}$ e $\frac{3(n+1)}{4}$, e, para o quartil inferior, mediana e quartil superior, respectivamente.

Para um número par de observações, a mediana é a média dos valores do meio (e analogamente para os quartis inferior e superior).

A medida de dispersão é a amplitude inter-quartis, $IQR = Q3 - Q1$, i.e., é a diferença entre o quartil superior e o inferior.

Exemplo. O número de crianças em 19 famílias foi

0, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 4, 5, 6, 6, 7, 8, 10

A mediana é o $(19+1) / 2 = 10^{\circ}$ valor, i.e., 3 crianças.

O quartil inferior e superior são os valores 5° e 15° , i.e., 2 e 6 crianças, portanto amplitude inter-quartil é de 4 crianças. Note que 50% dos dados estão entre os quartis inferior e superior.

Box-and-Whisker Plots

Box-and-Whisker plots ou simplesmente *box-plots* são simples representações diagramáticas dos cinco números sumários: (mínimo, quartil inferior, mediana, quartil superior, máximo).

Um *box-plot* para os dados geoquímicos fica como mostrado a seguir (Figura 31).

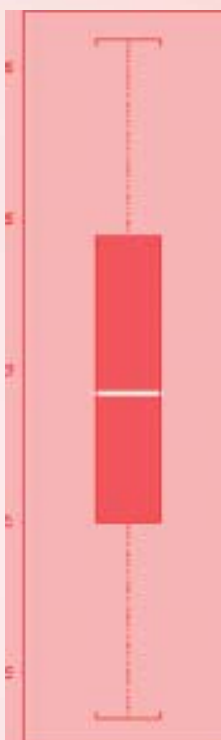


Figura 31: Representação dos 5 números sumários num *box-plot*

Média, variância e desvio padrão

Para resumir dados quantitativos aproximadamente simétricos, é usual calcular a média aritmética como uma medida de localização. Se $x_1, x_2, \dots, x_n$ são os valores dos dados, então podemos escrever a média como

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n},$$

onde ' $\sum_{i=1}^n x_i = x_1 + x_2 + \dots + x_n$ ' e frequentemente é simplificada para $\sum x_i$ ou até mesmo $\sum x$ que significa 'adicione todos os valores de x '.

A variância é definida como o 'desvio quadrático médio da média' e é calculada de uma amostra de dados como

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i^2) - n\bar{x}^2}{(n-1)}$$

A segunda versão é mais fácil de ser calculada, no entanto muitas calculadoras têm funções prontas para o cálculo de variâncias, e é raro ter que realizar todos os passos manualmente.

Comumente as calculadoras fornecerão a raiz quadrada da variância, o desvio padrão,

$$s = \sqrt{\text{variância}} = \sqrt{s^2}$$

a qual é medida nas mesmas unidades dos dados originais.

Uma informação útil é que, para qualquer conjunto de dados, pelo menos 75% deles ficam dentro de uma distância de 2 desvios padrão da média, i.e. entre $\bar{x} - 2s$ e $\bar{x} + 2s$.

Exemplo. Sete homens foram pesados e os resultados em kg foram:

57.0, 62.9, 63.5, 64.1, 66.1, 67.1, 73.6.

A média é $454,3 / 7 = 64,9 \text{ kg}$,

a variância é $(29635,05 - 454,3^2/7) / 6 = 25,16 \text{ kg}^2$

e o desvio padrão é $\sqrt{25,16} = 5,02 \text{ kg}$.

Coeficiente de variação

Uma pergunta que pode surgir é: O desvio padrão calculado é grande ou pequeno? Questão relevante por exemplo, na avaliação da precisão de métodos.

Um desvio padrão pode ser considerado grande ou pequeno dependendo da ordem de grandeza da variável.

Uma maneira de se expressar a variabilidade dos dados tirando a influência da ordem de grandeza da variável é através do coeficiente de variação, definido por:

$$CV = \frac{s}{\bar{x}}$$

O CV é:

- interpretado como a variabilidade dos dados em relação à média. Quanto menor o CV mais homogêneo é o conjunto de dados.
- adimensional, isto é, um número puro, que será positivo se a média for positiva; será zero quando não houver variabilidade entre os dados, ou seja, $s=0$.
- usualmente expresso em porcentagem, indicando o percentual que o desvio padrão é menor ($100\% \text{ CV} < 100\%$) ou maior ($100\% \text{ CV} > 100\%$) do que a média.

Um CV é considerado baixo (indicando um conjunto de dados razoavelmente homogêneo) quando for menor ou igual a 25%. Entretanto, esse padrão varia de acordo com a aplicação. Por exemplo, em medidas vitais (batimento cardíaco, temperatura corporal, etc.) espera-se um CV muito menor do que 25% para que os dados sejam considerados homogêneos.

Pode ser difícil classificar um coeficiente de variação como baixo, médio, alto ou muito alto, mas esse pode ser bastante útil na comparação de duas variáveis ou dois grupos que a princípio não são comparáveis.

Exemplos:

1. Em um grupo de pacientes foram tomadas as pulsações (batidas por minuto) e dosadas as taxas de ácido úrico (mg/100ml). As médias e os desvios padrão foram:

VARIÁVEL	$\bar{x}$	s
Pulsação	68,7	8,7
Ácido úrico	5,46	1,03

Os coeficientes de variação são: $CV_p = 8,7/68,7 = 0,127$ e $CV_{a.u.} = 1,03/5,46 = 0,232$, o que evidencia que a pulsação é mais estável do que o ácido úrico.

2. Em experimentos para a determinação de clorofila em plantas, levantou-se a questão acerca do método utilizado: poderia ele fornecer resultados mais consistentes? Três métodos foram colocados à prova e 12 folhas de abacaxi foram analisadas em cada um dos métodos. Os resultados foram os seguintes:

MÉTODO (UNIDADE)	$\bar{x}$	s	CV
1(100cm³)	13,71	1,20	0,088
2(100g)	61,40	5,52	0,090
3(100g)	337,00	31,20	0,093

Note que as médias são bastante diferentes devido às diferenças entre os métodos. Entretanto, os três CV são próximos, o que indica que a consistência dos métodos é praticamente equivalente, sendo que o método 3 mostrou-se um pouco menos consistente.

Escore padronizado

O escore padronizado, ao contrário do CV, é útil para comparação dos resultados individuais. Por exemplo, um aluno que tenha obtido nota 7 numa prova, cuja média da classe foi 5, foi melhor do que numa prova em que tirou 8, mas a média da classe foi 9.

Além da comparação da nota individual com a média da classe, também é importante avaliarem cada caso, se a variabilidade das notas foi grande ou não.

Por exemplo, o desempenho desse aluno que obteve nota 7 seria bastante bom, se o desvio padrão da classe fosse 2, e apenas razoável se o desvio padrão da classe fosse 4.

Sejam $x_1, x_2, \dots, x_n$ os dados observados em uma amostra de tamanho n e $\bar{x}$ e s a média e o desvio padrão, então

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}, \quad i = 1, \dots, n$$

é denominado escore padronizado.

Os escores padronizados são muito úteis na comparação da posição relativa da medida de um indivíduo dentro do seu grupo, o que justifica sua grande aplicação como medida de avaliação de desempenho.

Exemplo:

Os escores padronizados são amplamente utilizados em teste de aptidão física. Mathews (1980) compara testes de aptidão física e conhecimento desportivo.

Tabela 10: Resultados obtidos por duas alunas do curso secundário, média e desvio padrão da turma, em teste de aptidão física e conhecimento desportivo

Teste	$\bar{x}$	s	x		z	
			Maria	Joana	Maria	Joana
abdominais em 2 min	30	6	42	38	2,00	1,33
salto em extensão (cm)	155	23	102	173	-2,33	0,78
suspensão braços flexionados (seg7)	50	8	38	71	-1,50	2,63
correr/andar em 12 min (m)	1829	274	2149	1554	1,17	-1,00
conhecimento desportivo	75	12	97	70	1,83	-0,42

Maria apresentou um desempenho muito acima da média em força abdominal (dois desvio padrão acima da média); sua capacidade aeróbica (corrida/caminhada) está acima da média, mas não é notável e ela tem um conhecimento desportivo bastante bom comparado com o grupo.

No salto de extensão e na suspensão com flexão do braço sobre antebraço, Maria obteve escores abaixo das respectivas médias do grupo, sendo que o desempenho de Maria para salto em extensão é bastante ruim.

Descreva o desempenho de Joana.

INTRODUÇÃO À PROBABILIDADE E APLICAÇÃO EM TESTES DIAGNÓSTICOS

Nesta seção, serão introduzidos conceitos probabilísticos aplicados a um problema de verificação da qualidade de um teste diagnóstico.

Subsecções

- Probabilidade
 - o Definição clássica
 - o Definição freqüentista
 - o Probabilidade condicional
- Avaliação da qualidade de testes diagnósticos
- Valor de predição de um teste

PROBABILIDADE

De maneira informal, probabilidade é uma medida da certeza de ocorrência de um evento. Formalmente, existem duas definições de probabilidade: a definição clássica e a freqüentista.

Definição clássica

Considere o seguinte experimento aleatório: lançar uma moeda e observar a face voltada para cima.

Esse experimento possui dois resultados possíveis: cara e coroa. Ao conjunto dos resultados possíveis de um experimento chamamos de espaço amostral e será denotado pela letra E. O espaço amostral do experimento acima é $E = \{c, \bar{c}\}$, em que “c” denota cara e “ $\bar{c}$ ” coroa.

Um subconjunto do espaço amostral é chamado de evento e é denotado por letras maiúsculas. Para o exemplo acima, podemos definir os eventos:

$$A = \{c\} = \{\text{ocorrer cara}\} \text{ e } B = \{\bar{c}\} = \{\text{ocorrer coroa}\}$$

O evento A acima é chamado de evento simples, pois é constituído de apenas um elemento do espaço amostral. O mesmo se aplica para o evento B.

Seja A um evento qualquer do espaço amostral. Se os eventos simples são equiprováveis podemos calcular $P\{A\}$ como:

$$P\{A\} = \frac{\text{Número de resultados favoráveis à ocorrência do evento A}}{\text{número de resultados possíveis}} \quad (1)$$

Para o experimento acima se a moeda é não viciada, os eventos A e B são equiprováveis e $P\{A\} = P\{B\} = 1/2$.

No lançamento de um dado não viciado, os eventos simples são equiprováveis com probabilidade $1/6$, $P\{\text{sair um número par}\} = 3/6 = 1/2$, $P\{\text{sair um número 1 ou 3}\} = 2/6 = 1/3$ e $P\{\text{sair um número maior do que 2}\} = 4/6 = 2/3$.

Definição freqüentista

Na maioria das situações práticas, os eventos simples do espaço amostral não são equiprováveis e não podemos calcular probabilidades usando a definição clássica. Nesse caso, vamos calcular probabilidades como a freqüência relativa de um evento. Segue um exemplo que ilustra o método.

Exemplo 1: Uma amostra de 6800 pessoas de uma determinada população foi classificada quanto à cor dos olhos e à cor dos cabelos. Os resultados foram:

Tabela 11: Classificação de uma amostra de 6800 pessoas quanto à cor dos olhos e à cor dos cabelos

COR DOS OLHOS	Cor dos cabelos				TOTAL
	LOIRO	CASTANHO	PRETO	RUIVO	
Azul	1768	807	189	47	2811
Verde	946	1387	746	53	3132
Castanho	115	438	288	16	857
Total	2829	2632	1223	116	6800

Considere o experimento aleatório que consiste em classificar um indivíduo quanto à cor dos olhos. O espaço amostral é $E = \{A, V, C\}$, em que:

$A = \{\text{a pessoa tem olhos azuis}\}$

$V = \{\text{a pessoa tem olhos verdes}\}$

$C = \{\text{a pessoa tem olhos castanhos}\}$

Os eventos acima são claramente equiprováveis. Então vamos calcular a probabilidade de ocorrer um evento como a frequência relativa desse evento:

$$P\{A\} = \frac{\text{Número de pessoas de olhos azuis}}{\text{número de pessoas na amostra}} = \frac{2811}{6800} = 0,4134 \quad (2)$$

O valor obtido é na verdade uma estimativa da probabilidade. A qualidade dessa estimativa depende do número de replicações do experimento, ou seja, do tamanho da amostra.

À medida que o tamanho da amostra cresce, a estimativa aproxima-se mais do valor verdadeiro da probabilidade. Vamos, no entanto, assumir que o número de replicações é suficientemente grande para que a diferença entre a estimativa e o valor verdadeiro da probabilidade seja desprezível.

As probabilidades dos eventos V e C são:

$$P(V) = \frac{3132}{6800} = 0,4606 \text{ e } P(C) = \frac{857}{6800} = 0,1260$$

e

Observe que $P(A) + P(V) + P(C) = 1$. Esse resultado é geral, uma vez que a união desses eventos corresponde ao espaço amostral.

Seja $\bar{A}$ o evento {a pessoa não tem olhos azuis}. O evento $\bar{A}$ é chamado de evento complementar de A e

$$P(\bar{A}) = \frac{3132+567}{6820} = 0,5866 = 1 - P(A).$$

Esses resultados são propriedades de probabilidades. Seja um evento qualquer no espaço amostral. Então valem as propriedades:

1. $0 \leq P(A) \leq 1$
2. $P(E) = 1$
3. $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$

Voltando ao exemplo, vamos calcular algumas probabilidades. Seja o evento L {a pessoa tem cabelos loiros}.

Qual a probabilidade de uma pessoa ter olhos azuis e cabelos loiros?

O evento {a pessoa tem olhos azuis e cabelos loiros} é chamado de evento interseção. Ele contém todos os elementos do espaço amostral pertencentes concomitantemente ao evento A e ao evento L e será denotado por $A \cap L$, e a probabilidade desse evento é:

$$P(A \cap L) = \frac{1768}{6800} = 0,26 \quad (3)$$

Qual a probabilidade de uma pessoa ter olhos azuis ou cabelos loiros?

O evento {a pessoa tem olhos azuis ou cabelos louros} é chamado de evento união e será denotado por $A \cup L$. Ele contém todos os elementos do espaço amostral que estão em A , ou somente em L , ou em ambos, e a probabilidade desse evento é:

$$P(A \cup L) = P(A) + P(L) - P(A \cap L) = \frac{2811}{6860} + \frac{2829}{6800} - \frac{1768}{6800} = \frac{3872}{6800} = 0,5694(4)$$

Para quaisquer dois eventos A e B do espaço amostral, podemos calcular a probabilidade do evento união da seguinte forma: $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$

Se os eventos são mutuamente exclusivos, isto é, eles não podem ocorrer simultaneamente, $P(A \cap B) = 0$ e conseqüentemente $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$

Num exemplo de lançamento de um dado como os eventos $P = \{\text{sair número par}\}$ e $I = \{\text{sair número ímpar}\}$ são mutuamente exclusivos, $P(A \cup I) = P(A) + P(I) = 3/6 + 3/6 = 1$. Entretanto, os eventos $O = \{\text{sair número 1 ou 3}\}$ e $Q = \{\text{sair número maior que 2}\}$ não são mutuamente exclusivos, pois $O \cap Q = \{3\}$. Nesse caso, $P(O \cup Q) = P(O) + P(Q) - P(O \cap Q) = 2/6 + 4/6 - 1/6 = 5/6$.

A propriedade acima pode ser estendida para mais de dois eventos. Para 3 eventos quaisquer (A, B e C) no espaço amostral, a probabilidade do evento união ($A \cup B \cup C$) é

$$P(A \cup B \cup C) = P(A) + P(B) + P(C) - P(A \cap B) - P(A \cap C) - P(B \cap C) + P(A \cap B \cap C)$$

Se os eventos A, B e C são mutuamente exclusivos

$$P(A \cup B \cup C) = P(A) + P(B) + P(C)$$

No exemplo da cor dos olhos, os eventos A, V e C são mutuamente exclusivos e $P(A) + P(V) + P(C) = 1$.

Probabilidade condicional

A probabilidade de um evento A ocorrer, dado que se sabe que um evento B ocorreu, é chamada probabilidade condicional do evento A dado B. Ela é denotada $P(\mathbf{A}|\mathbf{B})$ e calculada por:

$$P(\mathbf{A}|\mathbf{B}) = \frac{P(\mathbf{A} \cap \mathbf{B})}{P(\mathbf{B})}$$

Essa expressão pode ser reescrita como:

$$P(\mathbf{A} \cap \mathbf{B}) = P(\mathbf{A}|\mathbf{B}) P(\mathbf{B})$$

A probabilidade do evento $\bar{\mathbf{A}}$ (complementar de A) dado que o evento B ocorreu, isto é, $P(\bar{\mathbf{A}}|\mathbf{B})$, é expressa por: $P(\bar{\mathbf{A}}|\mathbf{B}) = 1 - P(\mathbf{A}|\mathbf{B})$

Os eventos A e B são independentes se o fato de um deles tiver ocorrido não altera a probabilidade da ocorrência do outro, isto é, $P(\mathbf{A}|\mathbf{B}) = P(\mathbf{A})$ ou $P(\mathbf{B}|\mathbf{A}) = P(\mathbf{B})$

Da regra da multiplicação temos: $P(\mathbf{A} \cap \mathbf{B}) = P(\mathbf{A}|\mathbf{B}) P(\mathbf{B}) = P(\mathbf{A}) P(\mathbf{B})$

Exemplo 2: Considerando o Exemplo 1

a. Qual a probabilidade de uma pessoa escolhida ao acaso da população ter olhos azuis dado que possui cabelos loiros?

$$P(\mathbf{A}|\mathbf{L}) = \frac{P(\mathbf{A} \cap \mathbf{L})}{P(\mathbf{L})} = \frac{1768/6800}{2829/6800} = \frac{1768}{2829} = 0,6250$$

Observe que quando condicionamos em **L**, restringimos o espaço amostral ao conjunto das pessoas loiras. Note que $P(\mathbf{A}) = 0,4134 < P(\mathbf{A}|\mathbf{L}) = 0,6250$ e que os eventos **A** e **L** não são independentes pois $P(\mathbf{A}|\mathbf{L}) \neq P(\mathbf{A})$.

b. Qual a probabilidade de uma pessoa escolhida ao acaso da população não ter cabelos loiros dado que tem olhos castanhos?

$$P(\mathbf{L}|\mathbf{C}) = 1 - P(\bar{\mathbf{L}}|\mathbf{C}) = 1 - \frac{115/6800}{857/6800} = 1 - 0,1342 = 0,8658$$

Exemplo 3: Um casal possui 2 filhos. Qual a probabilidade de ambos serem do sexo masculino?

Os eventos **M** {nascer uma criança do sexo masculino} e **F**{nascer uma criança do sexo feminino} são equiprováveis. Logo, a probabilidade de nascer um filho do sexo masculino é 1/2. A ocorrência do evento **A**= {o primeiro filho é do sexo masculino} não influencia a ocorrência do evento **B**= {o segundo filho é do sexo masculino}, e então:

$$P(\mathbf{A} \cap \mathbf{B}) = P(\mathbf{A}) P(\mathbf{B}) = 1/2 \times 1/2 = 1/4$$

Avaliação da qualidade de testes diagnósticos

Ao fazer um diagnóstico, um clínico estabelece um conjunto de diagnósticos alternativos com base nos sinais e sintomas do paciente. Progressivamente ele reduz suas alternativas até chegar a uma doença específica.

Alternativamente, ele pode ter fortes evidências de que o paciente tem uma determinada doença e deseja apenas sua confirmação. Para chegar a uma conclusão final o clínico utiliza-se de testes diagnósticos:

- exames de laboratório (ex. dosagem de glicose)
- exame clínico (ex. auscultação do pulmão)
- questionário (ex. CDI (*Children's Depression Inventory*))

Um teste diagnóstico é um instrumento capaz de diagnosticar a doença com determinada precisão. Para cada teste diagnóstico existe um valor de referência que determina a classificação do resultado do teste como negativo ou positivo.

Um teste diagnóstico é considerado útil quando ele identifica bem a presença da doença. Antes de ser adotado, o teste deve ser avaliado para verificar sua capacidade de acerto. Essa avaliação é feita aplicando-se o teste em dois grupos de pessoas: um grupo doente e o outro não doente. Nessa fase, o diagnóstico é feito por outro teste chamado padrão ouro.

Os resultados obtidos podem ser organizados de acordo com a tabela abaixo:

Tabela 12: Resultados de um teste para pacientes doentes e não doentes

Doença	Teste		Total
	+	-	
Presente (D)	a	b	a+b
Ausente ($\bar{D}$)	c	d	c+d
Total	a+c	b+d	n

O teste é aplicado a indivíduos, dos quais sabidamente (a+b) são doentes e (c+d) são não doentes.

Exemplo 3: Em um estudo sobre o teste ergométrico, Winer *et al.* (1979) compararam os resultados obtidos entre indivíduos com e sem doença coronariana. O teste foi definido como positivo se foi observado mais de 1mm de depressão ou elevação do segmento ST por pelo menos 0,08s, em comparação com os resultados obtidos com o paciente em repouso. O diagnóstico definitivo (classificação como doente ou não-doente) foi feito através de angiografia (teste padrão ouro).

Tabela 13: Resultados do teste ergométrico aplicado a 1023 pacientes com doença coronariana e 442 pacientes sem a doença

Doença	Teste Ergométrico					
Coronariana	+		-		Total	
D	815	(a)	208	(b)	1023	(a+b)
$\bar{D}$	115	(c)	327	(d)	442	(c+d)
Total	930	(a+c)	535	(b+d)	1465	(n)

Sejam os eventos:

- $D = \{\text{a pessoa tem doença coronariana}\}$
- $\bar{D} = \{\text{a pessoa não tem doença coronariana}\}$
- $^+ = \{\text{o resultado do teste ergométrico é positivo}\}$
- $^- = \{\text{o resultado do teste ergométrico é negativo}\}$

Temos interesse em responder a duas perguntas:

1. Qual a probabilidade do teste ser positivo dado que o paciente é doente?
2. Qual a probabilidade do teste ser negativo dado que o paciente não é doente?

Em outras palavras, interessa conhecer as probabilidades condicionais:

$$s = P(+ | D) = \frac{P(+ \cap D)}{P(D)} = \frac{a}{a+b}$$

e

$$s = P(+ | D) = \frac{P(- \cap D)}{P(D)} = \frac{d}{c+d}$$

Essas probabilidades são chamadas sensibilidade e especificidade. Numa situação ideal a sensibilidade e a especificidade deveriam ser 1.

Alternativamente, duas outras medidas, que são de mais fácil interpretação, são definidas por:

$$PFP = P(+ | \bar{D}) = 1 - e$$

e

$$PFN = P(- | D) = 1 - s$$

A proporção de falsos positivos e a proporção de falsos negativos.

Exercício: Calcule **s**, **e**, **PFP** e **PFN** para o exemplo do teste ergométrico.

Valor de predição de um teste

Além dos índices de sensibilidade e especificidade, o clínico precisa decidir se considera o paciente doente ou não uma vez tendo o resultado do teste daquele paciente. A ele interessa conhecer o valor de predição positiva e o valor de predição negativa de um teste:

$$VPP = P(D | +) = \frac{a}{a+c} \quad \text{e} \quad VPN = P(\bar{D} | -) = \frac{d}{b+d}$$

Exercício: Calcule os valores de VPP e VPN para o teste ergométrico.

Note que os valores de predição são afetados pela prevalência da doença, a proporção de pessoas com a doença na população, que é estimada por $(a+b)/n$. Já a sensibilidade e especificidade não são afetados pela prevalência da doença.

DISTRIBUIÇÕES TEÓRICAS DE FREQUÊNCIAS

Como visto anteriormente, as distribuições dos dados (que são variáveis aleatórias) podem ter uma variedade de formas, incluindo formas simétricas e não simétricas. Introduziremos aqui alguns dos modelos probabilísticos mais comumente usados para tais dados.

Subsecções

- A distribuição Binomial
- A distribuição Poisson
- A distribuição Normal
- Verificação da suposição de normalidade

A distribuição Binomial

Considere um experimento realizado vezes, sob as mesmas condições, com as seguintes características:

1. cada repetição do experimento (ou ensaio) produz um de dois resultados possíveis, denominados tecnicamente por sucesso (S) ou fracasso (F), i.e., os resultados são dicotômicos.
2. a probabilidade de sucesso, $P(S)=p$, é a mesma em cada repetição do experimento. (Note que $P(F)=1-p$).
3. os ensaios são independentes, i.e., o resultado de um ensaio não interfere no resultado do outro.

As quantidades n e P são os parâmetros da distribuição binomial. O número total de sucessos X é uma variável aleatória com distribuição binomial com parâmetros n e P e é denotada por $X \sim B(n, P)$.

A probabilidade de $X = x$ pode ser encontrada como:

$$P(X=x) = \frac{n!}{x! (n-x)!} p^x (1-p)^{n-x}; x = \{0, 1, 2, \dots\} \quad (5)$$

A **média** de um variável aleatória binomial é **np** e a **variância** é **$np(1-p)$** .

Para melhor entendimento, considere o seguinte exemplo:

Suponha que num pedigree humano envolvendo albinismo (o qual é recessivo) nós encontremos um casamento no qual se sabe que ambos os parceiros são heterozigotos para o gene albino. De acordo com a teoria Mendeliana, a probabilidade de que um filho desse casal seja albino é um quarto. (Então a probabilidade de não ser albino é **$3/4$** .)

Agora considere o mesmo casal com 2 crianças. A chance de que ambas sejam albinas é **$(1/4)^2 = 1/16 = 0,0625$** . Da mesma forma, a chance de ambas serem normais é **$(3/4)^2 = 9/16 = 0,5625$** . Portanto, a probabilidade de que somente uma seja um albina deve ser **$1 - 1/16 - 9/16 = 6/16 = 3/8 = 0,375$** .

Alternativamente, poderíamos ter usado a fórmula acima definindo como variável aleatória X o número de crianças albinas, com **$n=2$** , **$p=1/4$** , e estaríamos interessados em **$P(X=1)$** .

Se agora considerarmos a família com **$n=5$** crianças, as probabilidades de que existam **$x = 0,1,2,...,5$** crianças albinas, em que a probabilidade de albinismo é **$P=1/4$** , são dadas por

$$P(X=x) = \frac{5!}{x! (5-x)!} \left(\frac{1}{4}\right)^x \left(\frac{3}{4}\right)^{5-x} \quad (6)$$

as quais ficam como segue.



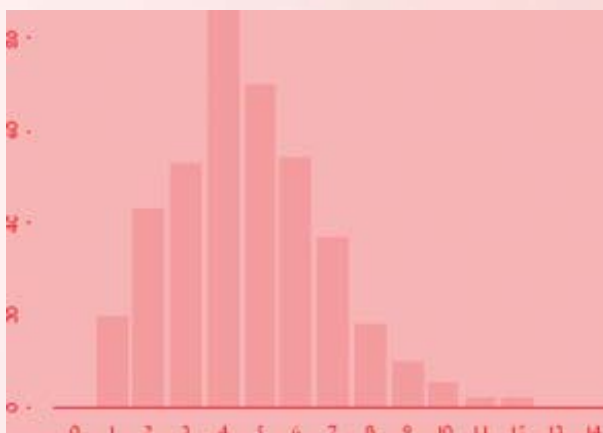
O número esperado (ou média) de crianças albinas em famílias com 5 crianças para casais heterozigotos para o gene albino é **$np=5 \times 1/4 = 1,25$** .

Exercício: Você leva sua cadela ao veterinário e descobre através de um exame de ultrassonografia que ela está grávida com uma ninhada de 8 filhotes.

- a. Qual é a probabilidade de que exatamente 3 dos filhotes sejam fêmeas?
- b. Qual é a probabilidade de que existam um número igual de machos e fêmeas?
- c. Qual é a probabilidade de que existam mais machos do fêmeas?

A distribuição Poisson

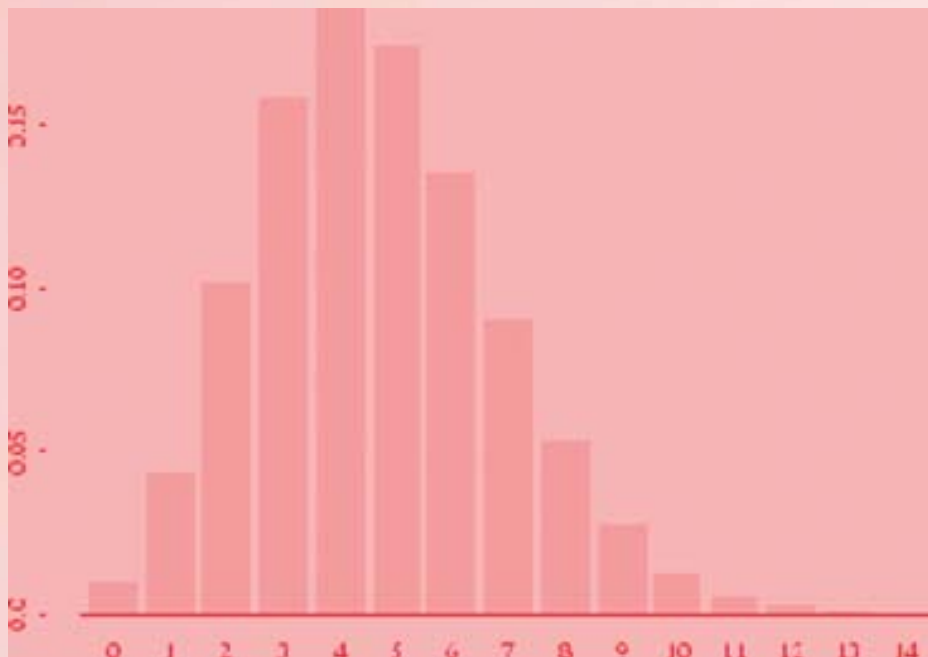
Uma outra distribuição comum é a **distribuição Poisson**, e é freqüentemente usada para modelar o número de ocorrências de um evento por certo período de tempo, ou por certo volume, ou por certa área. Por exemplo, para descrever o número de nematóides encontrados em amostras de solo, o número diário de novos casos de câncer de mama, ou o número de células contadas usando um hemocitrômetro. O histograma abaixo mostra o número de organismos encontrados em cada um de 400 quadrados pequenos.



A distribuição Poisson tem apenas um parâmetro, λ , que é interpretado como uma taxa média de ocorrência do evento, e a probabilidade de ocorrerem exatamente x eventos é dada por

$$P(X=x) = \frac{\lambda^x e^{-\lambda}}{x!} \quad (7)$$

em que $e = 2,7183$, e $\lambda > 0$. A variância de uma Poisson é igual à sua média, λ . Quando $\lambda=4,68$, por exemplo, a distribuição fica assim:



As suposições básicas para a utilização do modelo são:

1. as condições do experimento permanecem constantes no decorrer do tempo, i.e., a taxa média de ocorrência (λ) é constante ao longo do tempo.
2. intervalos de tempo disjuntos são independentes, i.e., a informação sobre o número de ocorrências em um período nada revela sobre o número de ocorrências em outro período.

Exercício: Um investigador está interessado no número de ovos depositados por uma espécie de pássaro. Na primavera, ele procura e acha 80 ninhos. O número médio de ovos por ninho foi 3,8 e a variância foi 3,1. Porque a variância é aproximadamente igual à média, ele acha que pode ser razoável descrever o número de ovos por ninho como tendo uma distribuição Poisson com média 3,8.

- a. Se essa realmente representa a distribuição populacional, qual seria a probabilidade de encontrar um ninho com mais do que 5 ovos?
- b. Qual seria a probabilidade de não encontrar nenhum ovo num ninho?
- c. A maior concentração da distribuição está em torno de que valor?

A DISTRIBUIÇÃO NORMAL

A **distribuição Normal** é a mais familiar das distribuições de probabilidade e também uma das mais importantes em estatística.

Exemplo: O peso de recém-nascidos é uma variável aleatória contínua. A Figura 32 e Figura 33 abaixo mostram a distribuição de freqüências relativas de 100 e 5000 pesos de recém-nascidos com intervalos de classe de 500g e 125g, respectivamente.

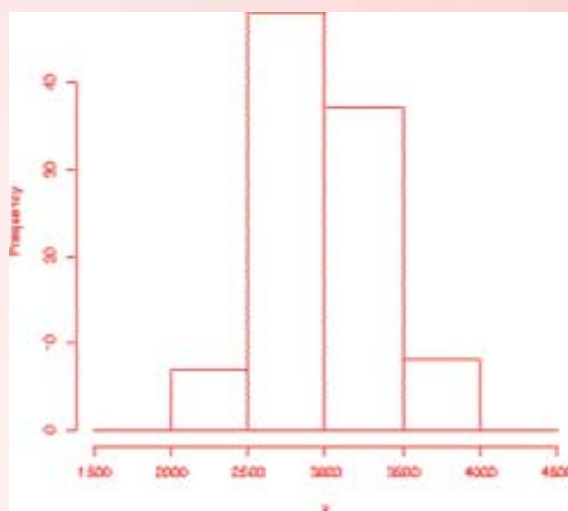


Figura 32: Histograma de freqüências relativas a 100 pesos de recém-nascidos com intervalo de classe de 500g



Figura 33: Histograma de freqüências relativas a 5000 pesos de recém-nascidos com intervalo de classe de 125g

O segundo histograma é um refinamento do primeiro, obtido aumentando-se o tamanho da amostra e reduzindo-se a amplitude dos intervalos de classe. Ele sugere a curva na Figura 34, que é conhecida como curva normal ou Gaussiana.

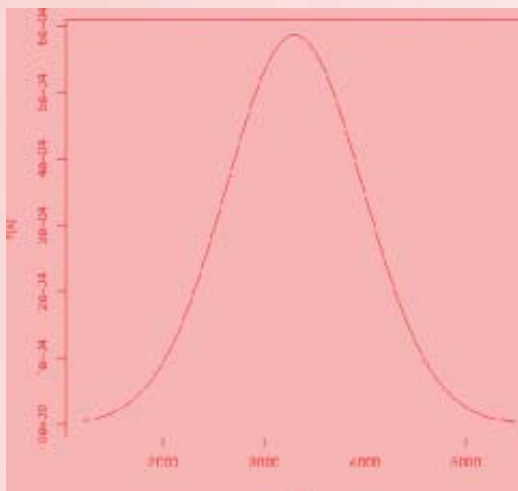


Figura 34: Função de densidade de probabilidade para a variável aleatória contínua X =peso do recém-nascido (g)

A variável aleatória considerada nesse exemplo e muitas outras variáveis da área biológica podem ser descritas pelo modelo normal ou Gaussiano.

A equação da curva Normal é especificada usando 2 parâmetros: a **média μ** , e o **desvio padrão σ** .

Denotamos $N(\mu, \sigma)$ à curva Normal com média μ e desvio padrão σ .

A média refere-se ao centro da distribuição e o desvio padrão ao espalhamento (ou achatamento) da curva.

A distribuição normal é simétrica em torno da média o que implica que a média, a mediana e a moda são todas coincidentes.

Para referência, a equação da curva é
$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \exp \left\{ -\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2} \right\} \quad (8)$$

Felizmente, você não tem que memorizar essa equação. O importante é que você entenda como a curva é afetada pelos valores numéricos de μ e σ . Isso é mostrado no diagrama da Figura 35.

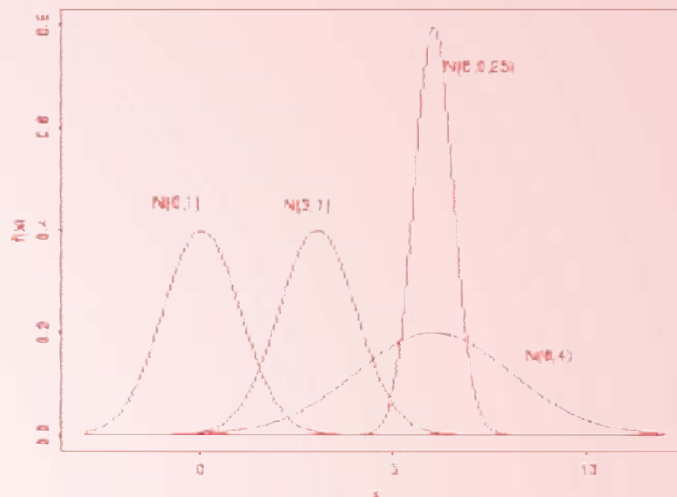


Figura 35: Distribuições normais com mesma média μ e vários valores de σ .

A área sob a curva normal (na verdade abaixo de qualquer função de densidade de probabilidade) é 1. Então, para quaisquer dois valores específicos pode-se determinar a proporção de área sob a curva entre esses dois valores.

Para a distribuição Normal, a proporção de valores caindo dentro de um, dois ou três desvios padrão da média são:

Range	Proportion
$\mu \pm 1\sigma$	68.3 %
$\mu \pm 2\sigma$	95.5 %
$\mu \pm 3\sigma$	99.7 %

Exemplo: Suponhamos que no exemplo do peso do recém-nascidos $\mu=2800\text{g}$ e $\sigma=500\text{g}$. Então:

$$P(2300 \leq x \leq 3300) = 0,683$$

$$P(1800 \leq x \leq 3800) = 0,955$$

$$P(1300 \leq x \leq 4300) = 0,997$$

Usando esse modelo podemos dizer que cerca de 68% dos recém-nascidos pesam entre 2300g e 3300g. O peso de aproximadamente 95% dos recém-nascidos está entre 1800g e 3800g. Praticamente todos os bebês dessa população nascem com peso no intervalo (1300,4300).

Na prática desejamos calcular probabilidades para diferentes valores de μ e σ .

Para isso, a variável X cuja distribuição é $N(\mu, \sigma)$ é transformada numa forma padronizada Z com distribuição $N(0, 1)$ (distribuição normal padrão), pois tal distribuição é tabelada.

A quantidade Z é dada por $Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$ (9)

Exemplo: A concentração de um poluente em água liberada por uma fábrica tem distribuição $N(8, 1.5)$. Qual a chance de que num dado dia a concentração do poluente exceda o limite regulatório de 10 ppm?

A solução do problema resume-se em determinar a proporção da distribuição que está acima de 10 ppm, i.e. $P(X > 10)$. Usando a estatística Z temos:

$$P(X > 10) = P\left(Z > \frac{10 - 8}{1.5}\right) = P(Z > 1.33) = 1 - P(Z \leq 1.33) = 0.09 \quad (10)$$

Portanto, espera-se que a água liberada pela fábrica exceda os limites regulatórios cerca de 9% do tempo.

Exercício: A concentração de Cádmio em cinzas de um certo lixo radioativo tem distribuição $N(1, 0.72)$. Quais são as chances de que uma amostra aleatória das cinzas tenha uma concentração de Cádmio entre 0.5 e 1.75 ppm?

VERIFICAÇÃO DA SUPOSIÇÃO DE NORMALIDADE

Desejamos verificar, a partir de uma amostra, se a variável estudada pode ser adequadamente descrita por uma distribuição normal.

Em primeiro lugar, é importante observar se a distribuição dos dados (histograma, ramo-e-folhas ou gráfico de pontos) apresenta-se razoavelmente simétrica.

Em segundo lugar, lembramos que para uma distribuição normal com média μ e desvio padrão σ , os intervalos $(\mu - \sigma; \mu + \sigma)$, $(\mu - 2\sigma; \mu + 2\sigma)$, e $(\mu - 3\sigma; \mu + 3\sigma)$ compreendem respectivamente 68,3%, 95,4% e 99,7% da distribuição.

Assim, com base nos dados amostrais podemos estimar μ usando a média amostral $\bar{x}$ e σ usando o desvio padrão amostral s ; e então verificar a proporção de observações nos intervalos $(\bar{x} - s; \bar{x} + s)$, $(\bar{x} - 2s; \bar{x} + 2s)$ e $(\bar{x} - 3s; \bar{x} + 3s)$.

Se a distribuição normal é a adequada para descrever esses dados, então as proporções observadas devem estar próximas das probabilidades teóricas 0,683, 0,954 e 0,997.

Existem outras formas mais complexas para se verificar normalidade de dados, mas não serão descritos nesse curso.

Construção de faixas de referência

Trataremos aqui da construção de faixas de referência ou simplesmente de um valor de referência.

Tal procedimento permite a caracterização do que é típico em uma determinada população. É empregado largamente em Ciências da Saúde, por exemplo, nos resultados de exames de laboratório. Entretanto, tal metodologia tem muitas outras aplicações, tais como a determinação de níveis toleráveis de barulho ou a caracterização dos níveis de poluição em uma região.

Subsecções

- Conceito de faixa de referência
- Método da curva de Gauss
- Método dos percentis
- Considerações finais

Conceito de faixa de referência

O histograma são gráficos construídos com base em números ou informações de uma mesma natureza que reproduzem medidas comparáveis. Observa-se nos histogramas a variabilidade das medidas e a concentração de valores em torno de determinada média. O intervalo definido por esta média é chamado faixa de normalidade, valores de referência ou faixa de referência.

Este procedimento tem caráter genérico. Todo exame que produz uma medida como resultado pode ser analisado confrontando-se seu valor com uma faixa de referência.

Hipótese de construção:

A construção de faixas de referência baseia-se na hipótese de que a população de sadios e a de doentes produzem para a medida de interesse valores que flutuam em torno de médias diferentes, gerando curvas com alguma interseção.

Veremos dois métodos para construção de faixas de referência: o *método da curva de Gauss* e o *método dos percentis*.

MÉTODO DA CURVA DE GAUSS

Esse método pressupõe que a variável de interesse tem distribuição Gaussiana (normal). Portanto, antes de utilizá-lo, é necessário verificar se as observações dos indivíduos sadios provêm de uma distribuição normal ou aproximadamente normal.

Uma faixa de referência usual considera aproximadamente 95% dos indivíduos sadios, cujos limites, conforme vimos são: $\mu + 2\sigma$

De um modo geral, μ e σ são desconhecidos, mas para a construção dessas faixas devemos nos basear num grande número de indivíduos sadios. Assim, é de se esperar que tanto $\bar{x}$ quanto s estejam próximos de μ e σ . Conseqüentemente, as faixas de normalidade são construídas a partir das informações amostrais, i.e.: $\bar{x} \pm 2s$

De maneira análoga, podem ser obtidas outras faixas de referência compreendendo outras percentagens de indivíduos sadios, tais como, 90%, 98%, etc.

Exemplo: Sabendo-se que a taxa de hemoglobina (g%) em ovinos sadios tem distribuição **N(12,2)**, construiremos faixas de referência que englobem:

1. 95% das taxas de hemoglobina
2. 90% das taxas de hemoglobina

MÉTODO DOS PERCENTIS

Um método alternativo para obter valores de referência é o método dos percentis. Esse não exige qualquer suposição sobre a forma da distribuição e pode ser utilizado para a situação em que os dados estão ou não agrupados.

A idéia é determinar uma faixa que concentre um determinado percentual da população. Por exemplo, se fixarmos um percentual de 95%, a construção da faixa de referência consistiria em determinar o percentil de ordem 2,5 e 97,5.

Quando os dados estão agrupados, pode-se aplicar o método dos percentis utilizando-se a ogiva.

Para dados não agrupados, o método consiste em ordenar os valores da amostra de 1 a n , e diante de cada um colocar o valor de $(i-0,5)/n$, em que i é o número de ordem da observação. Esse valor é uma boa aproximação para a ordem do percentil, correspondente ao dado de ordem i .

Considerações finais

1. Um indivíduo com resultado fora da faixa de referência deve ser considerado um paciente que necessita de mais investigações.
2. O tamanho da amostra é crucial na obtenção de faixas de referência representativas. Tal representatividade depende da escolha adequada do método de construção e da variabilidade dos dados.
3. Podem existir indivíduos sadios fora da faixa de referência e indivíduos doentes cuja medida pertence à faixa de referência.

INFERÊNCIA ESTATÍSTICA

A Estatística envolve métodos para o planejamento e condução de um estudo, descrição dos dados coletados e para tomada de decisões, predições ou inferências sobre os fenômenos representados pelos dados.

A qualidade dos resultados de um estudo depende basicamente do planejamento e condução do estudo e da análise dos dados. Os métodos estatísticos para análise de dados podem ser classificados como métodos descritivos - *Estatística Descritiva* - já vistos no início do curso e métodos inferências - *Inferência Estatística*.

A Inferência Estatística consiste em procedimentos para fazer generalizações sobre as características de uma população, a partir da informação contida na amostra.

Exemplo:

Suponha que sementes geneticamente similares sejam selecionadas ao acaso e cultivadas em um ambiente enriquecido (tratamento) ou sob condições-padrão (controle). Após determinado período de tempo, as plantas são cortadas, secas e pesadas.

Os resultados, expressos como o peso seco em gramas, para amostras de 10 plantas em cada ambiente são dadas abaixo:

CONTROLE	4,17	5,58	6,11	4,50	4,51	5,17	4,53	5,33	5,14
TRATAMENTO	4,81	4,17	3,59	5,87	3,83	6,03	4,32	4,69	4,89

Nesse exemplo podemos identificar duas populações e duas amostras:

População 1: Todas as possíveis plantas crescendo sob as mesmas condições do grupo tratamento

População 2: Todas as possíveis plantas crescendo sob as mesmas condições do grupo controle

Amostra 1: As 10 plantas cultivadas no ambiente enriquecido

Amostra 2: As 10 plantas cultivadas no ambiente padrão

Interessa ao pesquisador verificar se existe efeito de tratamento e qual a magnitude desse efeito. Essa pergunta será respondida com base na informação amostral.

O pesquisador deseja saber qual o melhor tratamento para a população, e não saber apenas o que aconteceu em suas amostras. Ele deseja generalizar, fazer inferências para a população.

Com esse objetivo introduziremos dois procedimentos inferências a partir desse capítulo:
Estimação e Testes de hipóteses.

Subsecções

- Estimação
 - o Teorema Central do Limite
 - o Intervalos de confiança de 95% para uma média
 - o Intervalos de confiança mais exatos
 - o Intervalos de confiança para uma proporção
 - o Comparação de intervalos de confiança
 - o Dimensionamento de amostras
- Testes de Hipóteses
 - o Procedimento geral de teste
 - o Teste para uma média
 - o Teste para uma proporção
 - o Erros de decisão

ESTIMAÇÃO

No exemplo acima interessa saber se existe efeito de fertilizante.

Mas o que é existir efeito de fertilizante?

Num mesmo tratamento, plantas diferentes respondem de formas diferentes (variabilidade). O peso seco das plantas é uma variável aleatória!

Vamos considerar que existe efeito de fertilizante quando o peso seco médio das plantas cultivadas em ambiente fertilizado diferir do peso seco médio das plantas cultivadas em ambiente padrão. Isto é, quando as distribuições do peso seco para o grupo controle e grupo tratamento apresentam médias, digamos μ_c e μ_t , diferentes.

As quantidades μ_c e μ_t são desconhecidas e chamadas *parâmetros*, e só podem ser conhecidas se observarmos toda a população, o que é quase sempre impossível.

O que fazemos é estimar os parâmetros a partir de uma amostra da população.

As médias μ_c e μ_t podem ser estimadas pelas médias amostrais $\bar{x}_c$ e $\bar{x}_t$, que são funções dos valores da amostra e são chamadas de *estimadores* de μ_c e μ_t .

Os valores de $\bar{x}_c$ e $\bar{x}_t$ observados na amostra $\bar{x}_c = 5,3g$ e $\bar{x}_t = 4,66g$ são chamados de *estimativas* dos parâmetros. Observe que denotamos estimativas por letras minúsculas e estimadores por letras maiúsculas.

Dois diferentes tipos de secagem foram usados na preparação de sementes. Duzentas sementes foram aleatoriamente selecionadas para serem submetidas a dois processos de secagem A e B. Após a secagem, as sementes foram observadas quanto à sua germinação. Os resultados foram:

Processo de secagem	Germinação		Total
	Sim	Não	
A	70	30	100
B	62	38	100
Total	132	68	200

Nesse caso interessa saber se existe diferença entre os métodos de secagem quanto à germinação de sementes. Vamos considerar que existe efeito de método de secagem, quando as proporções populacionais de sementes germinadas pelos métodos A, P_A , e B, P_B , diferem.

Os parâmetros de interesse P_A e P_B são estimados pelas proporções amostrais

$$\hat{P}_A = \frac{x_A}{n_A}, \text{ e } \hat{P}_B = \frac{x_B}{n_B}$$

em que:

x_A é o número de sementes submetidas ao processo A que germinaram;

n_A é o número total de sementes submetidas ao processo A;

x_B é o número de sementes submetidas ao processo B que germinaram;

n_B é o número total de sementes submetidas ao processo B;

As estimativas dos parâmetros P_A e P_B são $\hat{P}_A = 0,70$ e $\hat{P}_B = 0,62$.

Nos exemplos acima, os parâmetros de interesse formam médias e proporções, mas poderíamos estar interessados em estimar medianas, desvios-padrão, etc.

Diferentes amostras podem ser retiradas de uma mesma população, e amostras diferentes podem resultar em estimativas diferentes. Isto é, um estimador é uma variável aleatória, podendo assumir valores diferentes para cada amostra.

Então, ao invés de estimar o parâmetro de interesse por um único valor, é muito mais informativo estimá-lo por um intervalo de valores que considere a variação presente na amostra e que contenha o seu verdadeiro valor com determinada confiança. Esse intervalo é chamado de *intervalo de confiança*.

Para construir um intervalo de confiança precisamos conhecer a distribuição de probabilidade do estimador. Lembre que um estimador é uma variável aleatória e que uma variável aleatória é completamente caracterizada por sua distribuição de probabilidade.

Na próxima seção serão apresentados resultados sobre a distribuição de probabilidade da média amostral.

Subseções

- Teorema Central do Limite
- Intervalos de confiança de 95% para uma média
- Intervalos de confiança mais exatos
- Intervalos de confiança para uma proporção
- Comparação de intervalos de confiança
- Dimensionamento de amostras

TEOREMA CENTRAL DO LIMITE

Uma razão para a distribuição Normal ser considerada tão importante é porque qualquer que seja a distribuição da variável de interesse **para grande amostras, a distribuição das médias amostrais serão aproximadamente normalmente distribuídas**, e tenderão a uma distribuição nor-

mal à medida que o tamanho de amostra crescer. Então podemos ter uma variável original com uma distribuição muito diferente da Normal (pode até mesmo ser discreta), mas se tomarmos várias amostras grandes dessa distribuição, e então fizermos um histograma das médias amostrais, a forma se parecerá como uma curva Normal.

A Distribuição da média amostral $\bar{x}$ é aproximadamente Normal com média μ e desvio padrão $\sigma/\sqrt{n}$

Aqui μ e σ são a média e o desvio padrão populacionais das medidas individuais X e n , é o tamanho amostral. Denota-se $\bar{x} \sim N(\mu, \sigma/\sqrt{n})$

A aproximação para a normal melhora à medida que o tamanho amostral cresce. Esse resultado é conhecido como o **Teorema Central do Limite** e é notável porque permite conduzir alguns procedimentos de inferência sem qualquer conhecimento da distribuição da população.

Exemplo simulado: Podemos ilustrar o Teorema Central do Limite por um exemplo simulado. O diagrama na Figura 36 sumariza os resultados de um experimento no qual foi utilizado um computador para gerar 2000 observações de duas distribuições bem diferentes (linha superior). Nós então geramos uma amostra de tamanho 2 de cada distribuição e calculamos a média. Esse procedimento foi repetido 1999 vezes e a segunda linha mostra os histogramas das médias resultantes das amostras de tamanho dois. Isso foi repetido com média amostrais nas quais as amostras são de tamanhos 5 (terceira linha) e 10 (quarta linha).

Note como a forma da distribuição muda à medida que se muda de uma linha para a próxima, e como as duas distribuições em cada linha tornam-se mais similares nas suas formas à medida que o tamanho das amostras aumenta. Ainda mais, cada distribuição parece mais e mais com uma distribuição Normal. Não é necessário uma amostra de tamanho muito grande para ver uma forma Normal.

As média populacionais para as duas distribuições são 5 e 3 respectivamente. Note como, quanto maior o tamanho de amostra mais perto as médias amostrais tendem a estar da média populacional.



Figura 36: Teorema Central do Limite

INTERVALOS DE CONFIANÇA DE 95 % PARA UMA MÉDIA

Na seção anterior vimos que para uma amostra suficientemente grande a distribuição das médias amostrais em torno da média populacional é Normal com desvio padrão $\sigma/\sqrt{n}$. Chamamos de $\sigma/\sqrt{n}$ o **erro padrão** (SE) da média, uma vez que quanto menor seu valor tanto mais próximas estarão as médias amostrais da média populacional μ (i.e. tanto menor será o erro).

média populacional = μ

desvio padrão populacional = σ

SE da média = $\sigma/\sqrt{n}$

Isto significa que 68.3% de todas as médias amostrais cairão dentro de ± 1 SE da média populacional μ . Similarmente 95% de todas as médias amostrais cairão dentro de $\pm 1.96 \times \text{SE}$ de μ .

Então intervalos da forma

$$(\bar{x} - 1,96 \times \sigma/\sqrt{n}, \bar{x} + 1,96 \times \sigma/\sqrt{n})$$

conterão a verdadeira média populacional μ 95% das vezes.

Um **problema** com a construção de tais intervalos é que não sabemos o verdadeiro desvio padrão populacional σ . Para grandes tamanhos amostrais, contudo, o desvio padrão amostral s será uma boa estimativa de σ . Portanto, podemos substituir σ por s de modo que podemos calcular o erro padrão como $\text{SE} = s/\sqrt{n}$, e um intervalo de confiança de aproximadamente 95% para μ é:

$$(\bar{x} - 1,96 \times s/\sqrt{n}, \bar{x} + 1,96 \times s/\sqrt{n})$$

Esse tipo de intervalo de confiança para a média pode ser usado para grandes amostras, independentemente da distribuição da variável original.

INTERVALOS DE CONFIANÇA MAIS EXATOS

Para amostras pequenas, onde s é uma estimativa menos confiável de σ , devemos construir nosso intervalo de confiança de uma forma ligeiramente diferente.

Ao invés de usar o valor 1.96, usamos um valor ligeiramente maior para refletir nossa redução na confiança. Obtemos o valor requerido da tabela de distribuição **t**. Tomamos o valor correspondente à linha **r = n-1** graus de liberdade. Note que quanto menor **n**, maiores os valores de **t**. Então, um intervalo de confiança exato é:

$$(\bar{x} - t_{(n-1, 0.05)} \times s/\sqrt{n}, \bar{x} + t_{(n-1, 0.05)} \times s/\sqrt{n})$$

Note ainda que à medida que **n** cresce, o valor de **t** torna-se próximo a 1.96.

Repare que se a distribuição da variável original é muito distante de uma normalmente distribuída, e o tamanho amostral é excessivamente pequeno, então as médias amostrais não terão uma distribuição aproximadamente normal e, portanto, esse tipo de intervalo de confiança não deveria ser utilizado.

A distribuição t

Valores de **t** para que **P (|T| > t) = p**, onde **T** tem uma distribuição **T** de Student com **r** graus de liberdade.

		P				
		0.20	0.10	0.05	0.01	0.001
	1	3.078	6.314	12.706	63.657	636.619
	2	1.886	2.920	4.303	9.925	31.599
	3	1.638	2.353	3.182	5.841	12.924
	4	1.533	2.132	2.776	4.604	8.610
	5	1.476	2.015	2.571	4.032	6.869
	6	1.440	1.943	2.447	3.707	5.959
	7	1.415	1.895	2.365	3.499	5.408
	8	1.397	1.860	2.306	3.355	5.041
	9	1.383	1.833	2.262	3.250	4.781
	10	1.372	1.812	2.228	3.169	4.587
	11	1.363	1.796	2.201	3.106	4.437
	12	1.356	1.782	2.179	3.055	4.318
	13	1.350	1.771	2.160	3.012	4.221
	14	1.345	1.761	2.145	2.977	4.140
	15	1.341	1.753	2.131	2.947	4.073
	16	1.337	1.746	2.120	2.921	4.015
r	17	1.333	1.740	2.110	2.898	3.965
	18	1.330	1.734	2.101	2.878	3.922
	19	1.328	1.729	2.093	2.861	3.883
	20	1.325	1.725	2.086	2.845	3.850
	21	1.323	1.721	2.080	2.831	3.819
	22	1.321	1.717	2.074	2.819	3.792
	23	1.319	1.714	2.069	2.807	3.768
	24	1.318	1.711	2.064	2.797	3.745
	25	1.316	1.708	2.060	2.787	3.725
	26	1.315	1.706	2.056	2.779	3.707

27	1.314	1.703	2.052	2.771	3.690
28	1.313	1.701	2.048	2.763	3.674
29	1.311	1.699	2.045	2.756	3.659
30	1.310	1.697	2.042	2.750	3.646
40	1.303	1.684	2.021	2.704	3.551
50	1.299	1.676	2.009	2.678	3.496
60	1.296	1.671	2.000	2.660	3.460
70	1.294	1.667	1.994	2.648	3.435
80	1.292	1.664	1.990	2.639	3.416
90	1.291	1.662	1.987	2.632	3.402
100	1.290	1.660	1.984	2.626	3.390
∞	1.282	1.645	1.960	2.576	3.291

Exemplos

Identificação de bactérias em hemoculturas

Um método padrão para identificação de bactérias em hemoculturas vem sendo utilizado há muito tempo, e seu tempo médio de execução (desde a etapa de preparo das amostras até a identificação do gênero e espécie) é de 40,5 horas. Um microbiologista propôs uma nova técnica afirmando que o tempo de execução desse novo processo é menor que o do método padrão.

Os dados abaixo (em horas) são resultantes da aplicação dessa nova técnica.

41 38 38 42 39 40 40 38 36 35 43 40 40 41 40,5 40 39 39

$n=18$, $\bar{x} = 39,42$ horas e $s=1,96$ horas

Vamos construir o intervalo de confiança de 95% para o verdadeiro tempo médio de execução desse novo processo.

O erro padrão é portanto: $SE = s/\sqrt{n} = 1,96 / \sqrt{18} = 0,462$

Temos uma amostra de tamanho $n=18$, então da tabela da distribuição t com $18-1=17$ gl e $P=0,05$, temos que $t=2,110$.

Assim, o intervalo de confiança de 95% para a média populacional é

$$\bar{x} \pm t \times SE = 39,42 \pm 2,110 \times 0,462 = (38,44; 40,39)$$

Portanto, estamos 95% confiantes de que o tempo médio de execução do novo processo está entre 38,44 e 40,39 horas e concluímos que existem evidências amostrais de que o novo método para identificação de bactérias tem tempo médio de execução menor que o método padrão.

Exercícios:

1. Os pulsos em repouso de 920 pessoas saudáveis foram tomados, e uma média de 72.9 batidas por minuto (bpm) e um desvio padrão de 11.0 bpm foram obtidos. Construa um intervalo de confiança de 95% para a pulsação média em repouso de pessoas saudáveis com base nesses dados.
2. Os QIs de 20 meninos com idades entre 6-7 anos de Curitiba foram medidos. O QI médio foi 108.08, e o desvio padrão foi 14.38.
 - o Calcule um intervalo de confiança de 95% para o QI médio populacional dos meninos entre 6-7 anos de idade em Curitiba usando esses dados.
 - o Interprete o intervalo de confiança com palavras.
 - o Foi necessário assumir que os QIs têm distribuição normal nesse caso? Por quê?

INTERVALOS DE CONFIANÇA PARA UMA PROPORÇÃO

Da mesma forma que um conjunto de médias amostrais são distribuídas nas proximidades da média populacional, as proporções amostrais $\mathbf{P}$ são distribuídas ao redor da verdadeira proporção populacional $\mathbf{P}$. Devido ao Teorema Central do Limite, para $\mathbf{n}$ grande e $\mathbf{P}$ não muito próximo de 0 ou 1, a distribuição de $\mathbf{P}$ será aproximadamente normalmente distribuída com média $\mathbf{P}$ e um desvio padrão dado por

$$\sqrt{\frac{P(1-p)}{n}}$$

Chamamos $\mathbf{SE} = \sqrt{P(1-p)/n}$ de erro padrão da proporção amostral. Podemos usar isso na construção de um intervalo de confiança para a verdadeira proporção $\mathbf{P}$.

Um intervalo de confiança de aproximadamente 95% para $\mathbf{P}$ é portanto $(\hat{p} - 1,96 \times SE, \hat{p} + 1,96 \times SE)$

onde:

$$SE = \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}}$$

Note que não sabemos o verdadeiro valor de P , e portanto usamos $\hat{P}$ na fórmula acima para estimar SE .

Uma regra geral é que esse intervalo de confiança é válido quando temos ambos $n\hat{p}$ e $n(1-\hat{p})$ maiores do que, digamos, 10.

Exemplo: Um ensaio clínico foi realizado para determinar a preferência entre dois analgésicos, A e B, contra dor de cabeça. Cem pacientes que sofrem de dor de cabeça crônica receberam em dois tempos diferentes o analgésico A e o analgésico B. A ordem na qual os pacientes receberam os analgésicos foi determinada ao acaso. Os pacientes desconheciam essa ordem. Ao final do estudo foi perguntado a cada paciente qual analgésico lhe proporcionou maior alívio: o primeiro ou o segundo. Dos 100 pacientes, 45 preferiram A e 55 preferiram B. Baseados nessas informações podemos dizer que há preferência por algum dos analgésicos?

Dizemos que não há preferência por um dos analgésicos, quando a proporção dos que preferem A (P_A) é igual a proporção dos que preferem B (P_B). Como temos dois resultados possíveis, P_A e P_B são iguais quando $P_A = P_B = 0,5$.

Um intervalo de 95% de confiança para a verdadeira proporção de pacientes que preferem o analgésico A é:

$$\left(0,45 + 1,96 \sqrt{\frac{0,45 \times 0,55}{100}} \right) = (0,35; 0,55)$$

Então com 95% de confiança, a verdadeira proporção de pacientes que preferem o analgésico A está entre 0,35 e 0,55. Observe que esse intervalo contém o valor 0,5, então concluímos que não existem evidências amostrais de preferência por um dos analgésicos.

COMPARAÇÃO DE INTERVALOS DE CONFIANÇA

Suponha que tenhamos dois ou mais grupos separados, por exemplo, machos e fêmeas. Podemos construir um intervalo de confiança de 95% para a média para cada um dos grupos, e

então construir um gráfico com esses intervalos contra um eixo comum para verificar se existe uma interseção (i.e. se existem alguns valores em comum). Se os intervalos não se sobrepõem, então temos (pelo menos) 95% de confiança de que as verdadeiras médias não são iguais.

Embora esses gráficos sejam úteis para visualização, utilizaremos uma abordagem mais formal para construir um intervalo de confiança para a diferença entre duas médias ou a diferença entre duas proporções.

Exemplo: Considere os dados de um estudo investigando a existência de um balanço entre a proporção de peixes machos e fêmeas de certa espécie em dois lagos distintos. A proporção observada de machos capturados no primeiro lago foi 74.4% dentre 43 capturados e no segundo foi 60% dentre 50. Podemos agora construir intervalos de confiança para as percentagens correspondentes nas populações dos dois lagos.

DIMENSIONAMENTO DE AMOSTRAS

Vimos nesse capítulo como construir intervalos para alguns parâmetros populacionais. Em todos os casos, fixamos o nível de confiança dos intervalos de acordo com a probabilidade de acerto que desejamos ter na estimação por intervalo.

Sendo conveniente, o nível de confiança pode ser aumentado até tão próximo de 100% quanto se queira, mas isso resultará em intervalos de amplitude cada vez maiores, o que significa perda de precisão na estimação.

Seria desejável haver intervalos com alto nível de confiança e grande precisão. Isso porém requer uma amostra suficientemente grande, pois, para n fixo, a confiança e a precisão variam em sentidos opostos.

Veremos a seguir como determinar o tamanho das amostras necessárias nos casos de estimação da média ou de uma proporção populacional.

Vimos que o intervalo de confiança de 95% para a média μ da população quando σ é conhecido tem semi-amplitude (ou precisão) d dada pela expressão $d = z \sigma / \sqrt{n}$ em que $z = 1,96$ para uma confiança de 95%.

Ora, o problema então foi resolvido, fixados o nível de confiança ($1-\alpha = 0,95$) e n , determinar d . Mas, é evidente nessa expressão, que podemos resolver outro problema.

Fixados, d (ou seja, fixada a precisão) e o nível de confiança, determinar n , que é o problema da determinação do tamanho de amostra necessário para se realizar a estimação por intervalo com a confiança e a precisão desejadas.

Vemos imediatamente que $n = (z\sigma/d)^2$.

Essa será a expressão usada se σ for conhecido.

Não conhecendo o desvio-padrão da população, deveríamos substituí-lo por sua estimativa s e usar t de Student na expressão acima.

Ocorre, porém, que não tendo ainda sido retirada a amostra, não dispomos, em geral, do valor de s . Se não conhecemos nem ao menos um limite superior para σ , a única solução será colher uma amostra-piloto de n_0 elementos para, com base nela obtermos uma estimativa de s , empregando a seguir a expressão $n = (t_{(n_0-1, 0.05)} s / d)^2$

Se $n \leq n_0$, a amostra-piloto já terá sido suficiente para a estimação. Caso contrário, deveremos retirar, ainda, da população os elementos necessários à complementação do tamanho mínimo de amostra.

Procedemos de forma análoga, se desejamos estimar uma proporção populacional com determinada confiança e dada precisão. No caso de população supostamente infinita, da expressão $d = z \sqrt{\hat{p}(1-\hat{p}) / n}$

Podemos obter:

$$n = \left(\frac{z}{d}\right)^2 p(1-p).$$

O obstáculo à determinação do tamanho de amostra por meio da expressão acima está em desconhecermos P .

Essa dificuldade pode ser resolvida através de uma amostra-piloto, analogamente ao caso descrito para a estimação de μ , ou analisando-se o comportamento do fator $p(1-p)$ para $0 \leq p \leq 1$.

Vê-se da **Figura 37** a seguir que $p(1-p)$ é a expressão de uma parábola cujo ponto de máximo é $p = 1/2$.

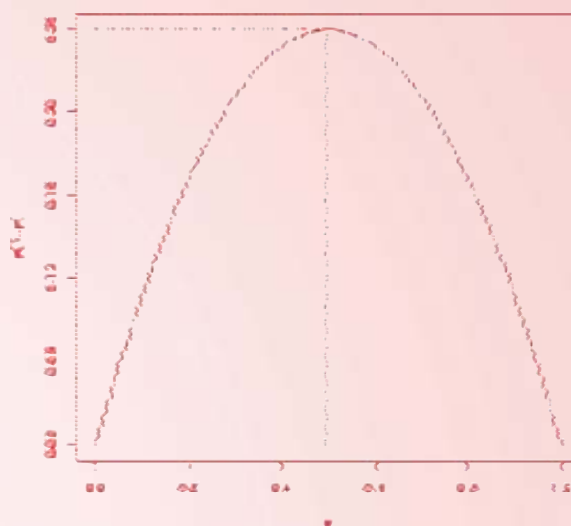


Figura 37: Gráfico da função $p(1-p)$.

Se substituirmos, $p(1-p)$ por seu valor máximo, $1/4$, seguramente o tamanho de amostra obtido será suficiente para a estimação de qualquer que seja P . Isso equivale a considerar:

$$n = \left(\frac{z}{d}\right)^2 \frac{1}{4} = \left(\frac{z}{2d}\right)^2$$

Evidentemente, usando-se essa expressão corre-se o risco de se superdimensionar a amostra. Isso ocorrerá se P for na realidade próximo de 0 ou 1. Se o custo envolvido for elevado e proporcional ao tamanho de amostra, é mais prudente a tomada de uma amostra-piloto.

Exemplos

1. Qual o tamanho de amostra necessário para se estimar a média de uma população infinita cujo desvio-padrão é igual a 4, com 98% de confiança e precisão de 0.5?
2. Qual o tamanho de amostra suficiente para estimarmos a proporção da área com solo contaminado que precisa de tratamento, com precisão de 0,02 e 95% de confiança, sabendo que essa proporção seguramente não é superior a 0.2?

TESTES DE HIPÓTESES

Em geral, intervalos de confiança são a forma mais informativa de apresentar os achados principais de um estudo.

Contudo, algumas vezes existe um particular interesse em decidir sobre a verdade ou não de uma hipótese específica (se dois grupos têm a mesma média ou não, ou se o parâmetro populacional tem um valor em particular ou não).

Os **testes de hipóteses** fornecem-nos uma estrutura para que façamos isto. Veremos que intervalos de confiança e testes de hipóteses estão intimamente relacionados.

Exemplo:

Um pesquisador deseja responder a seguinte pergunta:

Os pássaros migratórios engordam antes de migrar?

Considere os dados coletados por um ornitologista sobre o uso de um determinado lugar para engorda por pássaros de certa espécie.

Pode-se perguntar se, em média, esses pássaros engordam entre Agosto e Setembro.

Somente 10 pássaros foram capturados e seu peso médio nas duas ocasiões foram 11.47 e 12.35, então o peso médio aumentou para essa amostra em particular. (Note que o mesmo conjunto de pássaros foi medido ambas as vezes.)

Podemos generalizar para o resto dos pássaros que não foram capturados? Será que essa diferença poderia ser devida simplesmente ao acaso?

Em termos estatísticos queremos **testar a hipótese nula ou de nulidade (H_0)** de que, em média, não existe mudança no peso dos pássaros.

Assumiremos que os 10 pássaros foram uma amostra aleatória de todos os pássaros migradores daquela espécie e usaremos primeiramente o que aprendemos sobre intervalos de confiança para responder nossas perguntas.

Primeiro vamos calcular as mudanças de peso (Setembro-Agosto):

1,9 0,7 2,2 -0,1 2,0 1,0 -0,8 -0,2 1,8 0,3

Seja μ a mudança média de peso na população. Então nossa hipótese nula H_0 e a **hipótese alternativa H_1** podem ser escritas como segue:

$$H_0 : \mu = 0, H_1 : \mu \neq 0$$

Um procedimento útil é calcular um intervalo de confiança para a média populacional μ , e verificar se o intervalo inclui 0 como um valor plausível.

Denotando por x as diferenças de peso e $n=10$, tem-se que $\bar{x}=0,88$ e $s = 1.065$, então o erro padrão da diferença de peso média é $SE = s/\sqrt{n} = 1,065 / \sqrt{10} = 0,337$,

e um valor $-t$ de 2.262 é obtido da coluna $P = 0,05$ e linha $r = n - 1 = 9$.

Um intervalo de confiança de 95% para μ é, portanto:

$$(0,88 - 2,262 \times 0,337, 0,88 + 2,262 \times 0,337) = (0,12, 1,64)$$

O intervalo não contém o valor 0, fornecendo evidências contra a hipótese nula.

Podemos dizer que existem evidências significativas ($P < 0,05$) de que, em média, os pássaros da espécie estudada mudam de peso de Agosto para Setembro; ou que estamos 95% confiantes de que em média os pesos aumentam em um montante entre 0.12 e 1.64 gramas.

Mas, e o intervalo de 99%? Será que ele conteria o valor 0? Esse intervalo seria mais amplo e então é mais provável que ele contenha 0. Se ele não incluir 0, isso indicaria uma evidência ainda mais forte contra H_0 .

Calculando o intervalo de confiança exatamente da mesma forma, exceto que dessa vez precisamos olhar na coluna $P = 0,01$ para obter $t=3,250$:

$$(0,88 - 3,250 \times 0,337; 0,88 + 3,250 \times 0,337) = (-0,21, 1,97).$$

Como esperado, esse é mais amplo, e agora inclui o valor 0.

Podemos agora dizer: não existem evidências significativas ao nível de 1% de que, em média, os pássaros da espécie estudada mudam de peso de Agosto para Setembro.

O que nós acabamos de fazer foi conduzir um teste perfeitamente válido para a hipótese nula usando intervalos de confiança. Podemos fazer o teste mais rapidamente e obter exatamente as mesmas conclusões pelo seguinte procedimento:

- Calcule $t = (\bar{x} - 0) / SE = 0,88 / 0,337 = 2,61$ o número de erros padrão que $\bar{x}$ dista de 0.
- Compare esse valor de t com aqueles na linha $r = n - 1 = 9$ da tabela.
- Para esse exemplo, $t = 2,61$ está entre os valores nas colunas $p = 0,01$ e $p = 0,05$. Então, nosso valor deve corresponder a um p entre esses e portanto devemos ter $0,01 < p < 0,05$.

O valor de p , ou p -valor, é interpretado como a probabilidade de observar um valor de t mais extremo do que o observado quando a hipótese nula de que $\mu = 0$ é verdadeira. É uma medida análoga à proporção de pessoas sadias que são erroneamente diagnosticadas como doentes num exame de laboratório, ou seja, uma *medida de falsos positivos*.

Note as seguintes interpretações de p -valores:

$p \geq 0,10$	Não existe evidência contra H_0
$p < 0,10$	Fraca evidência contra H_0
$p < 0,05$	Evidência significativa...
$p < 0,01$	Evidência altamente significativa...
$p < 0,001$	Evidência muito altamente significativa...

Esteja ciente da diferença entre significância estatística e significância prática.

Um efeito pode ser estatisticamente significativo, mas não ter qualquer importância prática, e vice-versa.

Por exemplo, um estudo muito grande pode estimar a diferença entre a média de dois tratamentos como sendo 0.0001 unidades e concluir que a diferença é estatisticamente significativa ($p < 0,05$). Contudo, na prática, essa diferença pode ser negligível e provavelmente de pouca importância prática.

Subsecções

- Procedimento geral de teste
- Teste para uma média
- Teste para uma proporção
- Erros de decisão

PROCEDIMENTO GERAL DE TESTE

1. Estabeleça a **hipótese nula**, H_0 e a hipótese alternativa H_1 .
2. Decida qual o **teste** a ser usado, checando se esse é válido para o seu problema.
3. Calcule a **estatística de teste**, T .
4. Encontre a probabilidade (**p-valor**) de observar um valor tão extremo ou maior do que T se a hipótese nula é de fato verdadeira. Você precisará se referir aos *valores críticos* nas tabelas estatísticas as quais fornecem **P**-valores correspondendo aos valores das estatística de teste.
5. Avalie a força da evidência contra H_0 (Quanto menor **P**-valor, tanto mais evidência contra a hipótese nula). Se necessário, decida se essa é evidência suficiente para **rejeitar** (ou **não rejeitar**) a hipótese nula.
6. Estabeleça as **conclusões** e **interpretação** dos resultados.

TESTE PARA UMA MÉDIA

No início desse capítulo conduzimos, através de um exemplo, o chamado **teste-t** para uma única média. Os passos principais de tal teste-t para uma amostra aleatória $x_1, x_2, \dots, x_n$ de uma população com média μ são dados a seguir:

1. Estabeleça a hipótese nula, $H_0: \mu = \mu_0$, e a hipótese alternativa $H_1: \mu \neq \mu_0$.
2. Calcule a média amostral $\bar{x} = \bar{x}$ e o desvio padrão amostral s .
3. Calcule o erro padrão, $SE = s/\sqrt{n}$.

4. Calcule a estatística de teste $t = (\hat{\mu} - \mu_0) / SE$. Esse é o número de erros-padrão que $\hat{\mu}$ dista do valor de hipótese μ_0 .
5. Encontre o p -valor da distribuição t , com $r = n - 0$ graus de liberdade, da tabela usando os valores absolutos da estatística de teste.
6. Estabeleça conclusões e interprete os resultados.

TESTE PARA UMA PROPORÇÃO

Agora suponha que tenhamos um valor hipotético p_0 para uma proporção. Podemos realizar um teste de $H_0: p = p_0$ praticamente da mesma forma que o test-t acima. A dualidade com intervalos de confiança segue exatamente da mesma forma.

Suponha que tenhamos uma amostra aleatória de tamanho n de uma população de interesse, onde a verdadeira proporção de membros numa categoria em particular é p . A hipótese nula é $H_0: p = p_0$. Se o número observado na categoria de interesse é x , então um teste da hipótese é como segue:

1. Estabeleça a hipótese nula, $H_0: p = p_0$, e a hipótese alternativa $H_1: p \neq p_0$.
2. Calcule a proporção amostral $\hat{p} = x/n$.
3. Calcule o erro padrão, $SE = \sqrt{\hat{p}(1-\hat{p})/n}$.
4. Calcule $t = (\hat{p} - p_0) / SE$, o número de erros padrão que $\hat{p}$ dista do valor de hipótese p_0 .
5. Encontre o p -valor usando o valor absoluto da estatística de teste da tabela da distribuição normal (ou equivalentemente da t com $r = \infty$ graus de liberdade).

Uma regra geral é que esse teste é válido quando temos ambos $n\hat{p}$ e $n(1-\hat{p})$ maiores do que digamos 10.

Exemplo:

Suponha que alguém tenha sugerido de experiências passadas que 60% das larvas de mosquito num certo lago deveriam ser da espécie *Aedes detritus*. Foram encontrados 60 desse tipo de uma amostra de 80. Os dados suportam essa hipótese?

Erros de decisão

A tomada de decisão a favor ou contra uma hipótese pode levar a dois tipos de erros:

- Pode-se rejeitar a hipótese nula quando de fato ela é verdadeira (*erro tipo I*) ou;
- Falhar em rejeitar H_0 quando de fato ela é falsa (*erro tipo II*).

Existe um balanço entre esses dois tipos de erros, no sentido de que ao se tentar minimizar a possibilidade de um tipo, aumenta-se a probabilidade do outro.

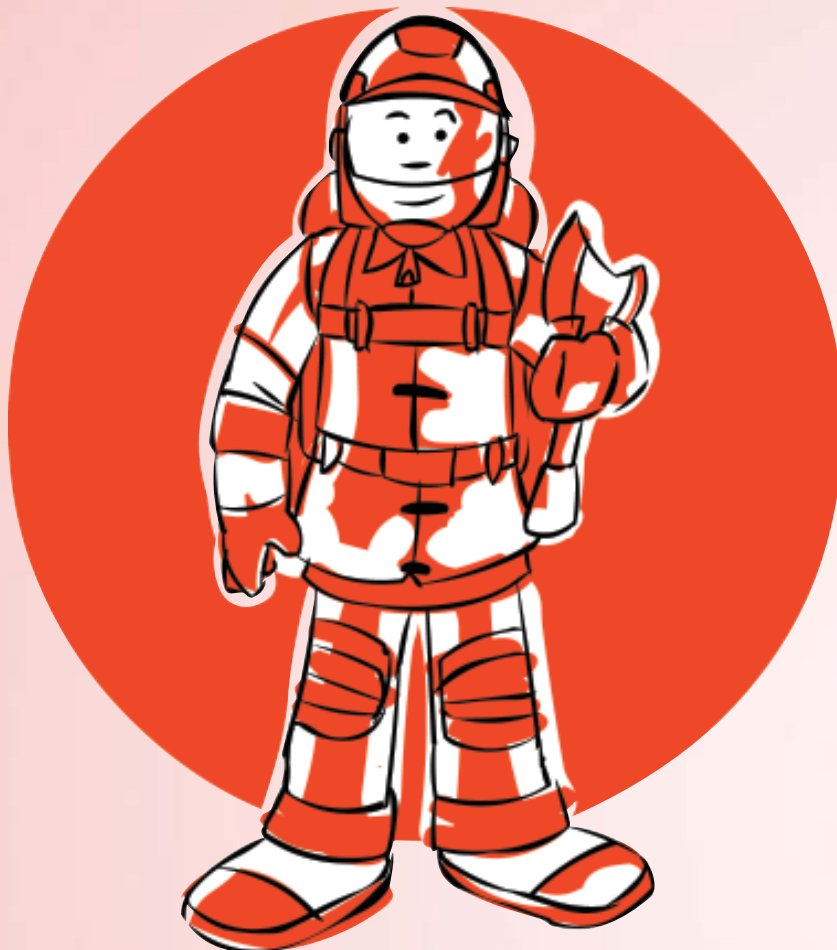
Freqüentemente denotamos as probabilidades desses dois erros como α e β respectivamente.

Verdade	Decisão	
	Aceitar H_0	Rejeitar H_0
H_0 verdadeiro	- (1- α)	Erro Tipo I (α)
H_0 falso	Erro tipo II β	- (1- β)

Exercício

1. Um amigo sugere lançar uma moeda para ajudar você a tomar uma decisão muito importante, o resultado também o afetará. Seu amigo sugere que você escolha cara para tomar a decisão A e coroa para tomar a decisão B, a qual é a preferida por ele. O único problema é que seu amigo insiste em que você use uma moeda “da sorte” dele. Você acha um pouco suspeito e decide fazer um experimento enquanto seu amigo não está olhando. Você lança a moeda 40 vezes e cara aparece somente 13 vezes. Realize um teste estatístico para ajudá-lo na decisão sobre se você deve ou não acreditar que a moeda é balanceada. Qual a sua conclusão?
2. Suponha que estejamos interessados em estimar a proporção de todos os motoristas que excedem o limite máximo de velocidade num trecho da rodovia entre Curitiba - São Paulo. Quão grande deve ser a amostra para que estejamos pelo menos 99% confiantes de que o erro de nossa estimativa, a proporção amostral, seja no máximo 0,04?
3. Refaça o exercício anterior, sabendo que temos boas razões para acreditar que a proporção que estamos tentando estimar é no mínimo 0,65.

11. PREVENÇÃO E COMBATE A SINISTROS



NR 23 - PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS (123.000-0)

23.1 Disposições gerais.

23.1.1 Todas as empresas deverão possuir:

- a) proteção contra incêndio;
- b) saídas suficientes para a rápida retirada do pessoal em serviço, em caso de incêndio;
- c) equipamento suficiente para combater o fogo em seu início;
- d) pessoas adestradas no uso correto desses equipamentos.

Saídas

23.2 Os locais de trabalho deverão dispor de saídas em número suficiente e dispostas de modo que aqueles que se encontrem nesses locais possam abandoná-los com rapidez e segurança, em caso de emergência. (123.001-8 / I3)

23.2.1 A largura mínima das aberturas de saída deverá ser de 1,20m (um metro e vinte centímetros). (123.002-6 / I2) 23.2.2 O sentido de abertura da porta não poderá ser para o interior do local de trabalho. (123.003-4 / I1)

23.2.3 Onde não for possível o acesso imediato às saídas, deverão existir, em caráter permanente e completamente desobstruídos, circulações internas ou corredores de acesso contínuo e seguros, com largura mínima de 1,20m (um metro e vinte centímetros). (123.004-2 / I2)

23.2.4 Quando não for possível atingir, diretamente, as portas de saída, deverão existir, em caráter permanente, vias de passagem ou corredores, com largura mínima de 1,20m (um metro e vinte centímetros) sempre rigorosamente desobstruídos. (123.005-0 / I2)

23.2.5 As aberturas, saídas e vias de passagem devem ser claramente assinaladas por meio de placas ou sinais luminosos, indicando a direção da saída. (123.006-9 / I1)

23.2.6 As saídas devem ser dispostas de tal forma que, entre elas e de qualquer local de trabalho não se tenha de percorrer distância maior que 15,00m (quinze metros) nas de risco grande e 30,00m (trinta metros) nas de risco médio ou pequeno. (123.007-7 / I2)

23.2.6.1 Essas distâncias poderão ser modificadas, para mais ou menos, a critério da autoridade competente em segurança do trabalho, se houver instalações de chuveiros (*sprinklers*), automáticos, e segundo a natureza do risco.

23.2.7 As saídas e as vias de circulação não devem comportar escadas nem degraus; as passagens serão bem iluminadas. (123.008-5 / I2)

23.2.8 Os pisos, de níveis diferentes, deverão ter rampas que os contornem suavemente e, nesse caso, deverá ser colocado um “aviso”, no início da rampa, no sentido da descida. (123.009-3 / I2)

23.2.9 Escadas em espiral, de mãos ou externas de madeira, não serão consideradas partes de uma saída.

23.3 Portas.

23.3.1 As portas de saída devem ser de batentes ou portas corrediças horizontais, a critério da autoridade competente em segurança do trabalho. (123.010-7 / I2)

23.3.2 As portas verticais, as de enrolar e as giratórias não serão permitidas em comunicações internas. (123.011-5 / I3)

23.3.3 Todas as portas de batente, tanto as de saída como as de comunicações internas, devem:

a) abrir no sentido da saída; (123.012-3 / I2)

b) situar-se de tal modo que, ao se abrirem, não impeçam as vias de passagem. (123.013-1/ I2)

23.3.4 As portas que conduzem às escadas devem ser dispostas de maneira a não diminuïrem a largura efetiva dessas escadas. (123.014-0 / I2)

23.3.5 As portas de saída devem ser dispostas de maneira a serem visíveis, ficando terminantemente proibido qualquer obstáculo, mesmo ocasional, que entrave o seu acesso ou a sua vista. (123.015-8 / I2)

23.3.6 Nenhuma porta de entrada, ou saída, ou de emergência de um estabelecimento ou local de trabalho, deverá ser fechada a chave, aferrolhada ou presa durante as horas de trabalho. (123.016-6 / I2)

23.3.7 Durante as horas de trabalho, poderão ser fechadas com dispositivos de segurança, que permitam a qualquer pessoa abri-las facilmente do interior do estabelecimento ou do local de trabalho. (123.017-4 / I2)

23.3.7.1 Em hipótese alguma, as portas de emergência deverão ser fechadas pelo lado externo, mesmo fora do horário de trabalho. (123.018-2 / I3)

23.4 Escadas.

23.4.1 Todas as escadas, plataformas e patamares deverão ser feitos com materiais incombustíveis e resistentes ao fogo. (123.019-0 / I2)

23.5 Ascensores.

23.5.1 Os poços e monta-cargas respectivos, nas construções de mais de 2 (dois) pavimentos, devem ser inteiramente de material resistente ao fogo. (123.020-4 / I2)

23.6 Portas corta-fogo.

23.6.1 As caixas de escadas deverão ser providas de portas corta-fogo, fechando-se automaticamente e podendo ser abertas facilmente pelos 2 (dois) lados. (123.021-2 / I3)

23.7 Combate ao fogo.

23.7.1 Tão cedo o fogo se manifeste, cabe:

- a) acionar o sistema de alarme;
- b) chamar imediatamente o Corpo de Bombeiros;
- c) desligar máquinas e aparelhos elétricos, quando a operação do desligamento não envolver riscos adicionais;
- d) atacá-lo, o mais rapidamente possível, pelos meios adequados.

23.7.2 As máquinas e aparelhos elétricos que não devam ser desligados em caso de incêndio deverão conter placa com aviso referente a esse impedimento, próximo à chave de interrupção. (123.022-0 / I1)

23.7.3 Poderão ser exigidos, para certos tipos de indústria ou de atividade, em que seja grande o risco de incêndio, requisitos especiais de construção, tais como portas e paredes corta-fogo ou diques ao redor de reservatórios elevados de inflamáveis.

23.8 Exercício de alerta.

23.8.1 Os exercícios de combate ao fogo deverão ser feitos periodicamente, objetivando:

- a) que o pessoal grave o significado do sinal de alarme; (123.023-9 / I2)
- b) que a evacuação do local se faça em boa ordem; (123.024-7 / I2)
- c) que seja evitado qualquer pânico; (123.025-5 / I2)
- d) que sejam atribuídas tarefas e responsabilidades específicas aos empregados; (123.026-3 / I2)
- e) que seja verificado se a sirene de alarme foi ouvida em todas as áreas. (123.027-1 / I2)

23.8.2 Os exercícios deverão ser realizados sob a direção de um grupo de pessoas, capazes de prepará-los e dirigi-los, comportando um chefe e ajudantes em número necessário, segundo as características do estabelecimento. (123.028-0 / I1)

23.8.3 Os planos de exercício de alerta deverão ser preparados como se fossem para um caso real de incêndio. (123.029-8 / I1)

23.8.4 Nas fábricas que mantenham equipes organizadas de bombeiros, os exercícios devem se realizar periodicamente, de preferência, sem aviso e se aproximando, o mais possível, das condições reais de luta contra o incêndio. (123.030-1 / I1)

23.8.5 As fábricas ou estabelecimentos que não mantenham equipes de bombeiros deverão ter alguns membros do pessoal operário, bem como os guardas e vigias, especialmente exercitados no correto manejo do material de luta contra o fogo e o seu emprego. (123.031-0 / I1)

23.9 Classes de fogo.

23.9.1 Será adotada, para efeito de facilidade na aplicação das presentes disposições, a seguinte classificação de fogo:

Classe A - são materiais de fácil combustão com a propriedade de queimarem em superfície e profundidade e que deixam resíduos, como: tecidos, madeira, papel, fibra, etc.;

Classe B - são considerados inflamáveis os produtos que queimem somente em sua superfície, não deixando resíduos, como óleo, graxas, vernizes, tintas, gasolina, etc.;

Classe C - quando ocorrem em equipamentos elétricos energizados, como motores, transformadores, quadros de distribuição, fios, etc.

Classe D - elementos pirofóricos, como magnésio, zircônio, titânio.

23.10 Extinção por meio de água.

23.10.1 Nos estabelecimentos industriais de 50 (cinquenta) ou mais empregados, deve haver um aprisionamento conveniente de água sob pressão, a fim de, a qualquer tempo, extinguir os começos de fogo de Classe A. (123.032-8 / I2)

23.10.2 Os pontos de captação de água deverão ser facilmente acessíveis e situados ou protegidos de maneira a não poderem ser danificados. (123.033-6 / I2)

23.10.3 Os pontos de captação de água e os encanamentos de alimentação deverão ser experimentados, freqüentemente, a fim de evitar o acúmulo de resíduos. (123.034-4 / I2)

23.10.4 A água nunca será empregada:

- a) nos fogos de Classe B, salvo quando pulverizada sob a forma de neblina;
- b) nos fogos de Classe C, salvo quando se tratar de água pulverizada; e,
- c) nos fogos de Classe D.

23.10.5 Os chuveiros automáticos (“*splinklers*”) devem ter seus registros sempre abertos e só poderão ser fechados em caso de manutenção ou inspeção, com ordem do responsável pela manutenção ou inspeção.

23.10.5.1 Deve existir um espaço livre de pelo menos 1,00 m abaixo e ao redor dos pontos de saída dos chuveiros automáticos (“*splinklers*”), a fim de assegurar a dispersão eficaz da água.”.

23.11 Extintores.

23.11.1 Em todos os estabelecimentos ou locais de trabalho só devem ser utilizados extintores de incêndio que obedeçam às normas brasileiras ou regulamentos técnicos do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - INMETRO, garantindo essa exigência pela aposição nos aparelhos de identificação de conformidade de órgãos de certificação credenciados pelo INMETRO. (123.037-9 / I2)

23.12 Extintores portáteis.

23.12.1 Todos os estabelecimentos, mesmo os dotados de chuveiros automáticos, deverão ser providos de extintores portáteis, a fim de combater o fogo em seu início. Tais aparelhos devem ser apropriados à classe do fogo a extinguir. (123.038-7 / I3)

23.13 Tipos de extintores portáteis.

23.13.1 O extintor tipo “Espuma” será usado nos fogos de Classe A e B. (123.039-5 / I2)

23.13.2 O extintor tipo “Dióxido de Carbono” será usado, preferencialmente, nos fogos das Classes B e C, embora possa ser usado também nos fogos de Classe A em seu início. (123.040-9 / I2)

23.13.3 O extintor tipo “Químico Seco” destina-se aos fogos das Classes B e C. As unidades de tipo maior de 60 a 150 kg deverão ser montadas sobre rodas. Nos incêndios Classe D, será usado o extintor tipo “Químico Seco”, porém o pó químico será especial para cada material. (123.041-7 / I2)

23.13.4 O extintor tipo “Água Pressurizada”, ou “Água-Gás”, deve ser usado em fogos Classe A, com capacidade variável entre 10 (dez) e 18 (dezoito) litros. (123.042-5 / I2)

23.13.5 Outros tipos de extintores portáteis só serão admitidos com a prévia autorização da autoridade competente em matéria de segurança do trabalho. (123.043-3 / I2)

23.13.6 Método de abafamento por meio de areia (balde areia) poderá ser usado como variante nos fogos das Classes B e D. (123.044-1 / I2)

23.13.7 Método de abafamento por meio de limalha de ferro fundido poderá ser usado como variante nos fogos Classe D. (123.045-0 / I2)

23.14 Inspeção dos extintores.

23.14.1 Todo extintor deverá ter 1 ficha de controle de inspeção (**em anexo**) (123.046-8 / I2).

23.14.2 Cada extintor deverá ser inspecionado visualmente a cada mês, examinando-se o seu aspecto externo, os lacres, os manômetros, quando o extintor for do tipo pressurizado, verificando se o bico e válvulas de alívio não estão entupidos. (123.047-6 / I2)

23.14.3 Cada extintor deverá ter uma etiqueta de identificação presa ao seu bojo, com data em que foi carregado, data para recarga e número de identificação. Essa etiqueta deverá ser protegida convenientemente a fim de evitar que esses dados sejam danificados. (123.048-4 / I2).

23.14.4 Os cilindros dos extintores de pressão injetada deverão ser pesados semestralmente. Se a perda de peso for além de 10% (dez por cento) do peso original, deverá ser providenciada a sua recarga. (123.049-2/I2)

23.14.5 O extintor tipo “Espuma” deverá ser recarregado anualmente. (123.050-6 / I2)

23.14.6. As operações de recarga dos extintores deverão ser feitas de acordo com normas técnicas oficiais vigentes no País. (123.051-4 / I2).

23.15 Quantidade de extintores.

23.15.1 Nas ocupações ou locais de trabalho, a quantidade de extintores será determinada pelas condições seguintes, estabelecidas para uma unidade extintora conforme o item 23.16. (123.052-2 / I2)

ÁREA COBERTA P/ UNIDADE DE EXTINTORES	RISCO DE FOGO	CLASSE DE OCUPAÇÃO * SEGUNDO TARIFA DE SEGURO INCÊNDIO DO BRASIL - IRB (*)	DISTÂNCIA MÁXIMA A SER PERCORRIDA
500 m ²	pequeno	"A" - 01 e 02	20 metros
250 m ²	médio	"B" - 02, 04, 05 e 06	10 metros
150 m ²	grande	"C" - 07, 08, 09, 10, 11, 12 e 13	10 metros

(*) Instituto de Resseguros do Brasil

23.15.1.1 Independentemente da área ocupada, deverá existir pelo menos 2 (dois) extintores para cada pavimento. (123.053-0/I2)

23.16 Unidade extintora. (123.054-9/I2)

SUBSTÂNCIAS	CAPACIDADE DOS EXTINTORES	NÚMERO DE EXTINTORES QUE CONSTITUEM UNIDADE EXTINTORA
Espuma	10 litros	1
	5 litros	2
Água Pressurizada ou Água Gás	10 litros	1
		2
Gás Carbônico (CO ₂)	6 quilos	1
	4 quilos	2
	2 quilos	3
	1 quilo	4
Pó Químico Seco	4 quilos	1
	2 quilos	2
	1 quilo	3

23.17 Localização e Sinalização dos Extintores.

23.17.1 Os extintores deverão ser colocados em locais: (123.055-7/I1)

- a) de fácil visualização;
- b) de fácil acesso;
- c) onde haja menos probabilidade de o fogo bloquear o seu acesso.

23.17.2 Os locais destinados aos extintores devem ser assinalados por um círculo vermelho ou por uma seta larga, vermelha, com bordas amarelas. (123.056-5/I1)

23.17.3 Deverá ser pintada de vermelho uma larga área do piso embaixo do extintor, a qual não poderá ser obstruída por forma nenhuma. Essa área deverá ser no mínimo de 1,00m x 1,00m (um metro x um metro). (123.057-3/I1)

23.17.4 Os extintores não deverão ter sua parte superior a mais de 1,60m (um metro e sessenta centímetros) acima do piso. Os baldes não deverão ter seus rebordos a menos de 0,60m (sessenta centímetros) nem a mais de 1,50m (um metro e cinquenta centímetros) acima do piso. (123.058-1 / I1)

23.17.5 Os extintores não deverão ser localizados nas paredes das escadas. (123.059-0 / I1)

23.17.6 Os extintores sobre rodas deverão ter garantido sempre o livre acesso a qualquer ponto de fábrica. (123.060-3 / I1)

23.17.7 Os extintores não poderão ser encobertos por pilhas de materiais. (123.061-1 / I1)

23.18 Sistemas de alarme.

23.18.1 Nos estabelecimentos de riscos elevados ou médios, deverá haver um sistema de alarme capaz de dar sinais perceptíveis em todos os locais da construção. (123.062-0 / I3)

23.18.2 Cada pavimento do estabelecimento deverá ser provido de um número suficiente de pontos capazes de pôr em ação o sistema de alarme adotado. (123.063-8 / I2)

23.18.3 As campainhas ou sirenes de alarme deverão emitir um som distinto em tonalidade e altura, de todos os outros dispositivos acústicos do estabelecimento. (123.064-6 / I1)

23.18.4 Os botões de acionamento de alarme devem ser colocados nas áreas comuns dos acessos dos pavimentos. (123.065-4 / I1)

23.18.5 Os botões de acionamento devem ser colocados em lugar visível e no interior de caixas lacradas com tampa de vidro ou plástico, facilmente quebrável. Essa caixa deverá conter a inscrição "Quebrar em caso de emergência". (123.066-2 / I1)

ANEXO DO ITEM 23.14

MARCA:	TOM:	ESPORTE (L)
ATIVIDADE:	LOCAL:	ABERTURA:
OBJETIVOS		
Estrutura do curso: Apresentação, Desenvolvimento e Encerramento		
		1. Apresentação do curso
		2. Apresentação do conteúdo
		3. Metodologia
		4. Avaliação do curso
		5. Avaliação do curso
		6. Avaliação do curso
		7. Avaliação do curso
		8. Avaliação do curso
		9. Avaliação do curso
		10. Avaliação do curso
		11. Avaliação do curso
		12. Avaliação do curso
		13. Avaliação do curso
		14. Avaliação do curso
		15. Avaliação do curso
		16. Avaliação do curso
		17. Avaliação do curso
		18. Avaliação do curso
		19. Avaliação do curso
		20. Avaliação do curso
		21. Avaliação do curso
		22. Avaliação do curso
		23. Avaliação do curso
		24. Avaliação do curso
		25. Avaliação do curso
		26. Avaliação do curso
		27. Avaliação do curso
		28. Avaliação do curso
		29. Avaliação do curso
		30. Avaliação do curso
		31. Avaliação do curso
		32. Avaliação do curso
		33. Avaliação do curso
		34. Avaliação do curso
		35. Avaliação do curso
		36. Avaliação do curso
		37. Avaliação do curso
		38. Avaliação do curso
		39. Avaliação do curso
		40. Avaliação do curso
		41. Avaliação do curso
		42. Avaliação do curso
		43. Avaliação do curso
		44. Avaliação do curso
		45. Avaliação do curso
		46. Avaliação do curso
		47. Avaliação do curso
		48. Avaliação do curso
		49. Avaliação do curso
		50. Avaliação do curso
		51. Avaliação do curso
		52. Avaliação do curso
		53. Avaliação do curso
		54. Avaliação do curso
		55. Avaliação do curso
		56. Avaliação do curso
		57. Avaliação do curso
		58. Avaliação do curso
		59. Avaliação do curso
		60. Avaliação do curso
		61. Avaliação do curso
		62. Avaliação do curso
		63. Avaliação do curso
		64. Avaliação do curso
		65. Avaliação do curso
		66. Avaliação do curso
		67. Avaliação do curso
		68. Avaliação do curso
		69. Avaliação do curso
		70. Avaliação do curso
		71. Avaliação do curso
		72. Avaliação do curso
		73. Avaliação do curso
		74. Avaliação do curso
		75. Avaliação do curso
		76. Avaliação do curso
		77. Avaliação do curso
		78. Avaliação do curso
		79. Avaliação do curso
		80. Avaliação do curso
		81. Avaliação do curso
		82. Avaliação do curso
		83. Avaliação do curso
		84. Avaliação do curso
		85. Avaliação do curso
		86. Avaliação do curso
		87. Avaliação do curso
		88. Avaliação do curso
		89. Avaliação do curso
		90. Avaliação do curso
		91. Avaliação do curso
		92. Avaliação do curso
		93. Avaliação do curso
		94. Avaliação do curso
		95. Avaliação do curso
		96. Avaliação do curso
		97. Avaliação do curso
		98. Avaliação do curso
		99. Avaliação do curso
		100. Avaliação do curso

TEORIA DO FOGO

1. Fogo - É uma reação química de oxidação com desprendimento de luz e calor, essa reação é denominada de combustão.

2. Incêndio - É todo o fogo não controlado pelo homem que tenha a tendência de se alastrar e de destruir.

3. Triângulo de fogo - Para que exista fogo são necessários três elementos:

- **Combustível** - É todo corpo capaz de alimentar o fogo. Ex.: madeira, papel, tinta, algodão, etc.
- **Comburente** - É o elemento químico existente na atmosfera que alimenta o processo de combustão (alimenta a reação química de oxidação). Ex.: oxigênio.
- **Calor** - É a condição favorável causadora da combustão.

4. Formas de propagação do calor - Desde que a combustão fique localizada, o fogo não é perigoso. Só a sua extensão no espaço constitui incêndio. A propagação do calor pode fazer-se por três maneiras diferentes: condução, convecção e irradiação.

5. Classificação dos incêndios quanto ao combustível - Os combustíveis têm propriedades que são inerentes a seu estado físico, a sua natureza química e a função que exercem e por isso queimam de maneira diferente. Dessa forma, classificamos os incêndios em quatro classes:

- **Classe A** - São os incêndios que ocorrem em combustíveis comuns e que queimam em superfície e em profundidade. Ex.: madeiras, fardos de algodão, etc.
- **Classe B** - São os incêndios que ocorrem em todos os líquidos inflamáveis e que queimam apenas em superfície. Ex.: gasolina, óleo diesel, tinta, etc.
- **Classe C** - São os incêndios em material elétrico em carga (energizado). Ex.: motores elétricos, computadores, etc.
- **Classe D** - São os incêndios especiais. Ex.: magnésio, zinco, potássio, etc.

6. Classificação dos incêndios quanto a proporção - Essa classificação visa definir as dimensões e a intensidade de um sinistro, bem como os meios necessários para sua extinção. São classificados em cinco itens:

- **Princípio de incêndio** - É o incêndio de mínimas proporções, embrionário, e que pode ser facilmente extinto pela utilização de um ou mais aparelhos extintores portáteis. Ex.: fogo em aparelho de ar condicionado.
- **Pequeno incêndio** - É o incêndio de pequenas proporções, que queima, normalmente, os objetos existentes dentro de um compartimento, porém sem apresentar perigo iminente de propagação e necessitando, na sua extinção, de material e pessoal especializado. Ex.: queima dos móveis de uma sala.
- **Médio incêndio** - É o incêndio de proporções relativas que queima na parte interna e externa de uma construção, destruindo as instalações e com grande risco de propagação, necessitando, para sua extinção do Corpo de Bombeiros. Ex.: queima de um ou mais apartamentos de um andar.
- **Grande incêndio** - É o incêndio de propagação crescente, causador de grande devastação, destruidor de construções e muito resistente. Ex.: incêndio de um prédio.
- **Extraordinário** - São os incêndios catastróficos, abrangendo quarteirões, oriundos de bombardeios, terremotos e outros, necessitando para o seu combate, do emprego de todos os meios disponíveis em uma cidade.

7. Métodos de extinção de incêndio - Os métodos de extinção visam desagregar um dos três elementos que formam o triângulo do fogo. Os métodos podem ser empregados isoladamente ou simultaneamente.

- **Resfriamento** - Consiste na redução da quantidade de calor presente na reação.
- **Abafamento** - Tem por objetivo isolar o oxigênio do processo de combustão.
- **Isolamento** - visa desagregar do processo de combustão o elemento combustível.

8. Agentes extintores - são substâncias empregadas para extinguir a combustão. Existem inúmeros agentes extintores, sendo os mais empregados os de mais baixo custo, facilidade de obtenção e bom rendimento operacional.

- **Água** - É o agente extintor universal, sendo o de mais fácil obtenção, mais baixo custo e de maior rendimento operacional.
- **Espuma** - É um aglomerado de partículas de solução aquosa de baixa densidade. Atua por abafamento e é indicada para líquidos inflamáveis.
- **Pó Químico Seco (PQS)** - É uma mistura de pós micropulverizados constituídos basicamente de bicarbonato de sódio ou bicarbonato de potássio.
- **Gás Carbônico (CO₂)** - É um gás incolor, inodoro (sem cheiro), não tóxico e não condutor de eletricidade.

9. Extintores de incêndio - São aparelhos portáteis ou carregáveis, que servem para extinguir princípios de incêndios. De um modo geral, os extintores são constituídos por um recipiente de metal contendo um agente extintor. Os extintores portáteis mais comuns são os seguintes:

- | | |
|-----------------------------|----------------------------|
| • <i>Espuma Química</i> | • <i>Gás Carbônico</i> |
| • <i>Espuma Mecânica</i> | • <i>PQS Pressurizado</i> |
| • <i>Água Pressurizada</i> | • <i>PQS a Pressurizar</i> |
| • <i>Água a Pressurizar</i> | |

CLASSES DE INCÊNDIO E EXTINTORES

Classes de Incêndio

Os materiais combustíveis têm características diferentes e, portanto, queimam de modos diferentes. Conforme o tipo de material, existem quatro classes de incêndio.

- | | |
|-----------------|--|
| Classe A | Incêndio em materiais sólidos, como madeira, papel, tecido, etc. Esses materiais apresentam duas propriedades: <ul style="list-style-type: none">• Deixam resíduos quando queimados (brasas, cinzas, carvão).• Queimam em superfícies e em profundidade |
| Classe B | Incêndio em líquidos inflamáveis, como óleo, gasolina, querosene, etc. Esses materiais apresentam duas propriedades: <ul style="list-style-type: none">• Não deixam resíduos quando queimados.• Queimam somente em superfície. |
| Classe C | Incêndio em equipamentos elétricos energizados, como máquinas elétricas, quadros de força, etc. Ao ser desligado o circuito elétrico, o incêndio passa a ser de classe A. |
| Classe D | Incêndio em metais que inflamam facilmente, como potássio, alumínio em pó, etc. |

Extintores

Para ajudar no combate de pequenos focos de incêndio, são utilizados equipamentos apropriados conhecidos como *extintores de incêndio*. Há vários tipos de extintores, contendo substância diferente e específica para cada classe de incêndio. Assim, cada tipo de extintor contém:

- **Água pressurizada**

Indicado para incêndios de **classe A** (madeira, papel, tecido, materiais sólidos em geral). A água age por resfriamento e abafamento, dependendo da maneira como é aplicada.

- **Gás carbônico**

Indicado para incêndios de **classe C** (equipamento elétrico energizado), por não ser condutor de eletricidade. Pode ser usado também em incêndios de **classes A e B**.

- **Pó químico seco**

Indicado para incêndio de **classe B** (líquido inflamáveis). Age por abafamento. Pode ser usado também em incêndios de **classes A e C**.

- **Pó químico especial**

Indicado para incêndios de **classe D** (metais inflamáveis). Age por abafamento.

Recomendações básicas

Não usar água:

- Em fogo de classe C (material elétrico energizado), porque a água é boa condutora de eletricidade, podendo aumentar o incêndio.
- Em produtos químicos, tais como pó de alumínio, magnésio, carbonato de potássio, pois com a água reagem de forma violenta.
- Aprender a usar os extintores de incêndio.
- Procurar conhecer os locais onde estão instalados os extintores e outros equipamentos de proteção contra fogo.
- Nunca obstruir o acesso aos extintores ou hidrantes.
- Não retirar lacres, etiquetas ou selos colocados no corpo dos extintores.
- Não mexer nos extintores de incêndio e hidrantes, a menos que seja necessária a sua utilização ou revisão periódica.

MODELO DE MANUAL DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

1. PREVENÇÃO

As causas de um incêndio são as mais diversas: descargas elétricas, atmosféricas, sobrecarga nas instalações elétricas dos edifícios, falhas humanas (por descuido, desconhecimento ou irresponsabilidade), etc.

Os cuidados básicos para evitar e combater um incêndio, indicados a seguir, podem salvar vidas e bens patrimoniais.

CUIDADOS BÁSICOS:

Não brinque com fogo! Um cigarro mal apagado jogado descuidadamente numa lixeira pode causar uma catástrofe. Apague o cigarro antes de deixá-lo em um cinzeiro ou de jogá-lo em uma

caixa de areia. Cuidado com fósforos. Habitue-se a apagar os palitos de fósforos antes de jogá-los fora. Obedeça às placas de sinalização e não fume em locais proibidos, mal ventilados ou ambientes sujeitos à alta concentração de vapores inflamáveis, tais como vapores de colas e de materiais de limpeza.

Evite usar espiriteira. Sua utilização é insegura.

Nunca apoie velas sobre caixas de fósforos nem sobre materiais combustíveis.

Não utilize a casa de força, casa de máquinas dos elevadores e a casa de bombas do prédio, como depósito de materiais e objetos. São locais importantes e perigosos, que devem estar sempre desimpedidos.

Baterias devem ser instaladas em local de fácil acesso e ventilado. Não é recomendado o uso de baterias automotivas.

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

A sobrecarga na instalação é uma das principais causas de incêndios. Se a corrente elétrica está acima do que a fiação suporta, ocorre superaquecimento dos fios, podendo dar início a um incêndio. Por isso:

- Não ligue mais de um aparelho por tomada. Essa é uma das causas de sobrecarga na instalação elétrica;
- Não faça ligações provisórias. Tome sempre cuidado com as instalações elétricas. Fios descascados, quando encostam um no outro, provocam curto-circuito e faíscas. Chame um técnico qualificado para executar ou reparar as instalações elétricas ou quando encontrar um dos seguintes problemas:
 - Constante abertura dos dispositivos de proteção (disjuntores)
 - Queimas freqüentes de fusíveis;
 - Aquecimento da fiação ou disjuntores;
 - Quadros de distribuição com dispositivos de proteção do tipo chave-faca com fusíveis cartucho ou rolha. Substitua-os por disjuntores ou fusíveis do tipo Diazed ou NH;

- . Fiações expostas (a fiação deve estar sempre embutida em eletrodutos);
- . Lâmpadas incandescentes instaladas diretamente em torno de material combustível, pois elas liberam grande quantidade de calor;
- . Inexistência de aterramento adequado para as instalações e equipamentos elétricos, tais como: torneiras e chuveiros elétricos, ar condicionado, etc.;
- . Evite aterrâ-los em canos d'água.

ATENÇÃO: toda instalação elétrica tem que estar de acordo com a Norma Brasileira NBR 5410 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas)

EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

Antes de instalar um novo aparelho, verifique se não vai sobrecarregar o circuito. Utilize os aparelhos elétricos somente de modo especificado pelo fabricante.

INSTALAÇÕES DE GÁS

Somente pessoas habilitadas devem realizar consertos ou modificações nas instalações de gás. Sempre verifique possíveis vazamentos no botijão, trocando-o imediatamente caso constate a mínima irregularidade.

O botijão que estiver visualmente em péssimo estado deve ser imediatamente recusado.

Para verificar vazamento, nunca use fósforos ou chama, apenas água e sabão.

Nunca tente improvisar maneiras de eliminar vazamentos, como cera, por exemplo. Coloque os botijões sempre em locais ventilados.

Sempre rosqueie o registro do botijão apenas com as mãos, para evitar rompimento da válvula interna.

Aparelhos que usam gás devem ser revisados pelo menos a cada dois anos.

Vazamento de Gás sem Chama:

Ao sentir cheiro de gás, não ligue ou desligue a luz nem aparelhos elétricos.

Afastas as pessoas do local e procure ventilá-lo.

Feche o registro de gás para restringir o combustível e o risco de propagação mais rápida do incêndio.

Não há perigo de explosão do botijão ao fechar o registro. Se possível, leve o botijão para local aberto e ventilado.

Vazamento de Gás com Chama:

Feche o registro e gás. Retire todo o material combustível que esteja próximo do fogo.

Incêndio com Botijão no Local:

Se possível, retire o botijão do local antes que o fogo possa atingi-lo.

Em todas essas situações, chame os BOMBEIROS - telefone 193.

CIRCULAÇÃO:

Mantenha sempre desobstruídos corredores, escadas e saídas de emergência, sem vasos, tambores ou sacos de lixo.

Jamais utilize corredores, escadas e saídas de emergência como depósito, mesmo que seja provisoriamente.

Nunca guarde produtos inflamáveis nesses locais.

As coletas de lixo devem ser bem planejadas para não comprometer o abandono do edifício em caso de emergência.

As portas corta-fogo não devem ter trincos ou cadeados. Conheça bem o edifício em que você circula, mora ou trabalha, principalmente os meios de escape e as rotas de fuga.

LAVAGEM DE ÁREAS COMUNS

Evite sempre que águas de lavagem atinjam os circuitos elétricos e enferrujem as bases das portas corta-fogo.

Não permita jamais que a água se infiltre pelas portas dos elevadores, pois isso pode provocar sérios acidentes.

2. MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE SEGURANÇA

EXTINTORES DE INCÊNDIO:

Os extintores de incêndio devem ser apropriados para o local a ser protegido.

Verifique constantemente se:

- acesso aos extintores não está obstruído;
- manômetros indica pressurização (faixa verde ou amarela);
- aparelho não apresenta vazamento;
- Os bicos e válvulas da tampa estão desentupidos;
- Leve qualquer irregularidade ao conhecimento do responsável para que a situação seja rapidamente sanada.

A recarga do extintor deve ser feita:

- Imediatamente após ter sido utilizado;
- Caso esteja despressurizado (manômetro na faixa vermelha)
- Após ser submetido a esse hidrostático;
- Caso o material esteja empedrado.

Tais procedimentos devem ser verificados pelo zelador e fiscalizado por todos.

Mesmo não tendo sido usado o extintor, a recarga deve ser feita:

- Após 1 (um) ano: tipo espuma;
- Após 3 (rês) anos: tipo Pós Químico Seco e Água Pressurizada;
- Semestralmente: se houver diferença de peso que exceda 5% (tipo Pós Químico Seco e Água Pressurizada), ou 10% (tipo CO₂);

Esvazie os extintores antes de enviá-los para recarga;

Programe a recarga de forma a não deixar os locais desprotegidos;

A época de recarga deve ser aproveitada para treinar as equipes de emergência.

O Corpo de Bombeiros exige uma inspeção anual de todos os extintores, além dos testes hidrostáticos a cada cinco anos, por firma habilitada. Devem ser recarregados os extintores em que forem constatados vazamentos, diminuição de carga ou pressão e vencimento de carga.

HIDRANTES E MANGOTINHOS

IMPORTANTE: Para recarga ou teste hidrostático escolha uma firma IDÔNEA.

Os hidrantes e mangotinhos devem ser mantidos sempre bem sinalizados e desobstruídos.

A caixa de incêndio contém:

- Registro globo com adaptador, mangueira aduchada (enrolada pelo meio) ou ziguezague, esguicho regulável (desde que haja condição técnica para seu uso), ou agulheta, duas chaves para engate e cesto móvel para acondicionar a mangueira.
- mangotinho deve ser enrolado em “oito” ou em camadas nos carretéis e pode ser usado por uma pessoa apenas. Seu abrigo deve ser de chapa metálica e dispor de ventilação.

Verifique se:

- a) A mangueira está com os acoplamentos enrolados para fora, facilitando o engate no registro e no esguicho;
- b) A mangueira está desconectada do registro;
- c) estado geral da mangueira é bom, desenrole-a e cheque se não tem nós, furos, trechos desfiados, ressecados ou desgastados;
- d) registro apresenta vazamento ou está com o volante emperrado;
- e) Há juntas amassadas;
- f) Há água no interior das mangueiras ou no interior da caixa hidrante, o que provocará o apodrecimento da mangueira e a oxidação da caixa.

ATENÇÃO: Nunca jogue água sobre instalações elétricas energizadas.

- Nunca deixe fechado o registro geral do barrilete do reservatório d'água. (O registro geral do sistema de hidrantes localiza-se junto à saída do reservatório d'água).
- Se for preciso fazer reparo na rede, certifique-se de que, após o término do serviço, o registro permaneça aberto.
- Se a bomba de pressurização não der partida automática, é necessário dar partida manual no painel central, que fica próximo à bomba de incêndio.
- Nunca utilize a mangueira dos hidrantes para lavar pisos ou regar jardins.
- Mantenha sempre em ordem a instalação hidráulica de emergência, com auxílio de profissionais especializados.

INSTALAÇÕES FIXAS DE COMBATE A INCÊNDIO

As instalações fixas de combate a incêndios destinam-se a detectar o início do fogo e resfriá-lo.

Os tipos são:

- a) Detector de fumaça;
- b) Detector de temperatura;
- c) Detector de chama;
- d) Chuveiro automático: redes de pequenos chuveiros no teto dos ambientes;
- e) Dilúvio : gera um nevoeiro d'água;
- f) Cortina d'água: rede de pequenos chuveiro afixados no teto, alinhados para, quando acionados, formar uma cortina d'água;
- g) Resfriamento: rede de pequenos chuveiros instalados ao redor e no topo de tanques de gás, petróleo, gasolina e álcool. Geralmente são usados em áreas industriais;
- h) Halon: a partir de posições tomadas pelo Ministério da Saúde, o Corpo de Bombeiros tem recomendado a não utilização desse sistema, uma vez que seu agente é composto de CFC, destruidor da camada de ozônio.

ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

A iluminação de emergência entra em funcionamento quando falta energia elétrica e pode ser alimentada por gerador ou bateria e acumuladores (não automotivos).

A iluminação de emergência é obrigatória nos elevadores.

Faça constantemente a revisão dos pontos de iluminação.

As baterias devem ser instaladas acima do piso e afastadas da parede, em local seco, ventilado e sinalizado.

Providencie a manutenção periódica das baterias, de acordo com as indicações do fabricante; devem ser verificados seus terminais (pólos) e a densidade do eletrólito.

ALARME DE INCÊNDIO

Os alarmes de incêndio podem ser manuais ou automáticos. Os detectores de fumaça, de calor ou de temperatura acionam automaticamente os alarmes.

O alarme deve ser audível em todos os setores da área abrangida pelo sistema de segurança.

As verificações nos alarmes precisam ser feitas periodicamente, seguindo as instruções do fabricante.

A edificação deve contar com um plano de ação para otimizar os procedimentos de abandono do local, quando do acionamento do alarme.

SISTEMA DE SOM E INTERFONIA

Os sistemas de som e interfonia devem ser incluídos no plano de abandono do local e devem ser verificados e mantidos em funcionamento de acordo com as recomendações do fabricante.

PORTAS CORTA-FOGO

As portas corta-fogo são próprias para isolamento e proteção das rotas de fuga, retardando a propagação do fogo e da fumaça.

Elas devem resistir ao calor por 60 minutos, no mínimo (verifique se está afixado o selo de conformidade com a ABNT). Toda porta corta-fogo deve abrir sempre no sentido de saída das pessoas.

Seu fechamento deve ser completo. Além disso, elas nunca devem ser trancadas com cadeados ou fechaduras e não devem ser usados calços, cunhas ou qualquer outro artifício para mantê-las abertas. Não se esqueça de verificar constantemente o estado das molas, maçanetas, trincos e folhas da porta.

ROTAS DE FUGA

Corredores, escadas, rampas, passagens entre prédios geminados e saídas são rotas de fuga e devem sempre ser mantidas desobstruídas e bem sinalizadas.

IMPORTANTE: Conheça a localização das saídas de emergência das edificações que adentrar.

Só utilize áreas de emergência no topo dos edifícios e as passarelas entre prédios vizinhos na total impossibilidade de utilizar a escada de incêndio.

As passarelas entre prédios tem que estar em paredes cegas ou isoladas das chamas.

LEMBRE-SE: é sempre aconselhável DESCER.

LIXEIRAS

As portas dos dutos das lixeiras devem estar fechadas com alvenaria, sem possibilidade de abertura, para não permitir a passagem da fumaça ou gases para as áreas da escada ou entre andares do edifício.

PÁRA-RAIOS

O pára-raios deve ser o ponto mais alto do edifício. Massas metálicas como torres, antenas, guarda-corpos, painéis de propaganda e sinalização devem ser interligadas aos cabos de descida do pára-raios, integrando o sistema de proteção contra descargas elétricas atmosféricas. O pára-raios deve estar funcionando adequadamente. Caso contrário, haverá inversão da descarga para as massas metálicas que estiverem em contato com o cabo do pára-raios.

Os pára-raios podem ser do tipo FRANKLIN ou GAIOLA DE FARADAY. O tipo Radioativo/Iônico tem sua instalação condenada devido à sua carga radioativa e por não ter eficiência adequada. A manutenção dos pára-raios deve ser feita anualmente, por empresas especializadas, conforme instrução do fabricante. É preciso observar a resistência ôhmica do aterramento entre eletrodos e a terra (máximo de 10 ohm), ou logo após a queda do raio.

3. EQUIPE DE EMERGÊNCIA

A equipe de emergência é a Brigada de Combate a Incêndio. É uma equipe formada por pessoas treinadas, com conhecimento sobre prevenção contra incêndio, abandono de edificação, pronto-socorro e devidamente dimensionada de acordo com a população existente na edificação.

Cabe à essa equipe a vistoria semestral nos equipamentos de prevenção e combate a incêndios, assim como o treinamento de abandono de prédio pelos moradores e usuários.

A relação das pessoas com dificuldade de locomoção, permanente ou temporária, deve ser atualizada constantemente e os procedimentos necessários para a retirada dessas pessoas em situações de emergência devem ser previamente definidos. A equipe de emergência deve garantir a saída dos ocupantes do prédio de acordo com o “Plano de Abandono”, não se esquecendo de verificar a existência de retardatários em sanitários, salas e corredores. O sistema de alto-falantes ajuda a orientar a saída de pessoas; o locutor recebe treinamento e precisa se empenhar para impedir o pânico. A relação e localização dos membros da equipe de emergência deve ser conhecida por todos os usuários.

4. COMBATE A INCÊNDIOS PRIMEIRAS PROVIDÊNCIAS

Ao perceber um princípio de incêndio, acione imediatamente o alarme e aja de acordo com o plano de evacuação. Logo a seguir, chame o Corpo de Bombeiros pelo TELEFONE 193.

A uma ordem da Equipe de Emergência, encaminhe-se sem correria para a saída indicada e desça (NÃO SUBA) pela escada de segurança. NUNCA USE OS ELEVADORES.

Se tiver que atravessar uma região em chamas, procure envolver o corpo com algum tecido molhado não-sintético. Isso dará proteção ao seu corpo e evitará que se desidrate. Proteja os olhos e a respiração; são as partes mais sensíveis, que a fumaça provocada pelo fogo pode atingir primeiro. Use máscara de proteção ou, no mínimo, uma toalha molhada no rosto.

MÉTODOS DE EXTINÇÃO DO FOGO

Há três meios de extinguir o fogo:

Abafamento - Consiste em eliminar o comburente (oxigênio) da queima, fazendo com que ela enfraqueça até apagar-se. Para exemplificar, basta lembrar que quando se está fritando um bife e o óleo liberado entra em combustão, a chama é eliminada pelo abafamento ao se colocar a tampa na frigideira. Reduziu-se a quantidade de oxigênio existente na superfície da fritura. Incêndios em cestos e lixo podem ser abafados com toalhas molhadas de pano não-sintético. Extintores de CO₂ são eficazes para provocar o abafamento.

Retirada do Material:

Há duas opções de ação na retirada de material:

- a) Retirar o material que está queimando, a fim de evitar que o fogo se propague;
- b) Retirar o material que está próximo ao fogo, efetuando um isolamento para que as chamas não tomem grandes proporções.

Resfriamento:

O resfriamento consiste em tirar o calor do material. Para isso, usa-se um agente extintor que reduza a temperatura do material em chamas. O agente mais usado para combater incêndios por resfriamento é a água.

CLASSES DE INCÊNDIO E AGENTES EXTINTORES

Quase todos os materiais são combustíveis; no entanto, devido a diferença na sua composição, queimam de formas diferentes e exigem maneiras diversas de extinção do fogo. Convencionou-se dividir os incêndios em quatro classes.

“A” De superfície e profundidade planos: lixo, fibras, papéis, madeiras etc.

“B” De superfície Querosene: Gasolina, óleos, tintas, graxa, gases, etc.

“C” Equipamentos elétricos energizados

“D” Materiais pirofóricos

O USO DOS HIDRANTES

São necessárias, no mínimo, duas pessoas para manusear a mangueira de um hidrante. A mangueira deve ser acondicionada na caixa de hidrante em função do espaço disponível para manuseá-la, a fim de facilitar sua montagem para o combate ao fogo.

O USO DOS EXTINTORES

Instruções para o uso de extintor de água pressurizada. Repare se no extintor tem tudo o que está descrito:

1. Etiqueta ABNT
2. Etiqueta de advertência
3. Etiqueta indicativa de operação
4. Recipiente
5. Bico ejetor
6. Orifício para alívio de pressão
7. Tampa com junta de vedação interna
8. Cilindro e gás
9. Etiqueta indicativa de classe

IMPORTANTE:

1. O extintor de água pressurizada é indicado para aplicações em incêndio “CLASSE A”;
2. Por serem condutoras de eletricidade, a água e a espuma não podem ser utilizadas em incêndios de equipamentos elétricos energizados (ligados na tomada). A água e a espuma podem provocar curto-circuitos;

3. O extintor de água pressurizada não é indicado para combate a incêndio em álcool ou similar. Nesse caso, o agente extintor indicado é o Pó Químico.

EXTINTORES DE ESPUMA

A espuma é um agente indicado para aplicação em incêndios “CLASSE A e CLASSE B”. Os extintores têm prazo máximo de utilização de cinco anos, dentro da validade da carga e do recipiente.

Instruções para uso do Extintor de Espuma

1. Leve o aparelho até o local do fogo;
2. Inverta a posição do extintor (FUNDO PARA CIMA)
3. Dirija o jato contra a base do fogo

Obs.: Se o jato de espuma não sair, revire-o uma ou duas vezes, para reativar a mistura.

GÁS CARBÔNICO

O gás carbônico, também conhecido como dióxido de carbono ou CO₂, é mau condutor de eletricidade e, por isso, indicado em incêndios “CLASSE C”. Cria ao redor do corpo em chamas uma atmosfera pobre em oxigênio, impedindo a continuação da combustão.

É indicado também para combater incêndios da “CLASSE B”, de pequenas proporções.

Instruções para o uso do Extintor de CO₂

1. Retire o pino de segurança que trava o gatilho
2. Aperte o gatilho e dirija o jato à base do fogo.

PÓ QUÍMICO SECO (PQS)

O extintor de Pó Químico Seco é recomendado para incêndio em líquidos inflamáveis (“CLASSE B”), inclusive aqueles que se queimam quando aquecidos acima de 120° C, e para incêndios em equipamentos elétricos (“CLASSE C”).

O extintor de Pó Químico Seco pode ser pressurizável.

Instruções para uso do Extintor de Pó Químico Seco Pressurizável

1. Puxe a trava de segurança para trás ou gire o registro do cilindro (ou garrafa) para a esquerda, quando o extintor for de Pó Químico com pressão injetável;
2. Aperte o gatilho;
3. Dirija o jato contra a base do fogo, procurando cobrir toda a área atingida com movimentação rápida.

5. ROTEIRO DE TESTES E VERIFICAÇÕES

Cuidados básicos preventivos contra o fogo e providências necessárias em caso de incêndio.

O CONTRU, da Secretaria da Habitação da Prefeitura de São Paulo e o Serviço de Atividades Técnicas do Corpo de Bombeiros, são órgãos especializados e preparados para fornecer informações detalhadas quanto à segurança de prédios e edificações, de uso diversos, orientando para a prevenção e manutenção dos sistemas de proteção contra incêndios.

EQUIPAMENTOS, INSTALAÇÕES E SERVIÇOS	VERIFICAÇÕES E TESTES	PERIODICIDADE
Rotas de Fuga	Desobstrução	Diária
Portas Corta-Fogo	Fechamento	Diária
Lubrificação, calibragem, vedação, oxidação	Semestral	
Pressurização/Exaustão	Funcionamento	Mensal
Instalação Elétrica	Verificação geral	Mensal
Carga Incêndio	Quanto a materiais manipulados/estocados (industrial/comercial)	Diária
Pára-Raios	Verificação geral	Anual
	Após reparos reformas	Semestral
Sinais de corrosão e após descargas atmosféricas	Corrigir	Imediato
Iluminação de Emergência	Funcionamento, aclaramento, balizamento	Semanal
Funcionamento do sistema por uma hora		Trimestral

EQUIPAMENTOS, INSTALAÇÕES E SERVIÇOS	VERIFICAÇÕES E TESTES	PERIODICIDADE
Detecção Funcionamento: baterias e mediação		Conforme indicação do fabricante
Alarme	Funcionamento e audibilidade	Semanal
Carga de baterias ou geradores		Trimestral
Extintores	Verificação: obstrução, lacre, manômetro, vazamentos, bicos e válvulas	Diária
Recarga: após utilização, se despressurizado, material empedrado e após teste hidrostático		Imediato
Mesmo se não usado	Tipo espuma	Anual
	Tipo pó químico e água	Anual
Se houver diferença de peso que exceda:	50% Tipo pó químico e água	Anual
	10% Tipo CO2	Anual
Teste hidrostático		Quinzenal
Hidrantes	Funcionamento, registro de recalque, registro globo, esguicho, mangueiras	Mensal
Instalações Fixas Automáticas (SPRINKLER)	Depende do tipo	Conforme indicação do fabricante

TELEFONES ÚTEIS

CONTRU 232.1733 - RAMAL 103

CORPO E BOMBEIROS 193

POLÍCIA MILITAR 190

PRONTO SOCORRO 192

ELETROPAULO 196

COMGÁS 197

DEFESA CIVIL 199

SOS CONTRU 239.1818

DENÚNCIAS

Falta de condições de segurança contra incêndios: CONTRU;

Falta de higiene, rachaduras, lixo, infiltração de água: procurar a Administração Regional à qual pertença o seu bairro.

PLANO DE ABANDONO

- O abandono de um edifício em chamas deve ser feito pelas escadas, com calma..
- **Nunca** use o elevador para sair de um prédio onde há um incêndio.
- Se um incêndio ocorrer em seu escritório ou apartamento, saia imediatamente. Muitas pessoas morrem por não acreditarem que um incêndio pode se alastrar com rapidez.
- Se você ficar preso em meio à fumaça, respire pelo nariz, em rápidas inalações. Se possível, molhe um lenço e utilize-o como máscara improvisada. Procure rastejar para a saída, pois o ar é sempre melhor junto ao chão.
- Use as escadas - nunca o elevador. Um incêndio razoável pode determinar o corte de energia para os elevadores. Feche todas as portas que ficarem atrás de você, assim retardará a propagação do fogo.
- Se você ficar preso em uma sala cheia de fumaça, fique junto ao piso, onde o ar é sempre melhor. Se possível, fique perto de uma janela, de onde poderá chamar por socorro.
- Toque a porta com sua mão. Se estiver quente, não abra. Se estiver fria, faça esse teste: abra vagorosamente e fique atrás da porta. Se sentir calor ou pressão vindo através da abertura, mantenha-a fechada.
- Se você não puder sair, mantenha-se atrás de uma porta fechada. Qualquer porta serve como couraça. Procure um lugar perto de janelas, e abra-as em cima e embaixo. Calor e fumaça devem sair por cima. Você poderá respirar pela abertura inferior.
- Procure conhecer o equipamento de combate à incêndio para utilizá-lo com eficiência em caso de emergência.
- Um prédio pode lhe dar várias opções de salvamento. Conheça-as previamente. **NÃO** salte do prédio. Muitas pessoas morrem sem imaginar que o socorro pode chegar em poucos minutos.
- Se houver pânico na saída principal, mantenha-se afastado da multidão. Procure outra saída. Uma vez que você tenha conseguido escapar, **NÃO RETORNE**. Chame o Corpo de Bombeiros imediatamente.

NOÇÕES DE PRIMEIROS SOCORROS

Informações básicas sobre primeiros socorros no casos das ocorrências abaixo relacionados.

- | | |
|--------------------------|------------------------------------|
| 1. Respiração Artificial | 6. Fraturas |
| 2. Afogamento | 7. Parada Cardíaca |
| 3. Asfixia | 8. Perda de consciência (desmaios) |
| 4. Convulsão | 9. Parto súbito |
| 5. Ferimentos | 10. Queimaduras |

1. RESPIRAÇÃO ARTIFICIAL

Em muitos dos casos de primeiros socorros é de vital importância a respiração artificial. Como fazê-la:

a) Para adultos:

- Deite imediatamente a vítima de costas, com os braços estendidos ao longo do corpo;
- Afrouxe suas roupas, deixando livres pescoço, tórax e abdômen;
- Desobstrua suas vias aéreas superiores (boca e garganta), retirando delas corpos estranhos e secreções e puxando a língua;
- Incline a cabeça da vítima para trás, suspendendo-a com uma das mãos na nuca e a outra na testa (muitas vezes essa manobra é suficiente para restabelecer a respiração, pois deixa livre a passagem do ar para os pulmões);
- Aperte as narinas com os dedos indicador e polegar da mão que estiver na testa para evitar a fuga de ar pelo nariz, quando da respiração artificial;
- Cubra a boca da vítima com a sua própria boca, de forma a não deixar escapar o ar;
- Faça uma inspiração profunda e sopre na boca até o peito da vítima se expandir. A seguir, solte o nariz e afaste sua boca da boca da vítima para permitir que o ar saia de seus pulmões;
- Repita o movimento 15 vezes por minuto;

- Comprima o estômago da vítima entre uma e outra insuflação, para eliminar o ar que penetrou dentro do estômago;
- Se necessário, troque de socorrista, sem interromper o ritmo respiratório;
- Procure socorro médico, mesmo com a vítima recuperada.

b) Para crianças:

- Desobstrua a garganta da mucosidade, comida, etc., virando a criança de cabeça para baixo, segurando-a pelos tornozelos e aplicando palmadas vigorosas nas plantas de seus pés (não gaste nisso mais do que alguns segundos);
- Deite a criança de costas, incline a cabeça da vítima para trás, suspendendo-as com uma das mãos, pela nuca, para afastar a língua da entrada das vias respiratórias;
- Coloque sua boca firmemente sobre a boca e o nariz da criança, para evitar a fuga de ar quando da respiração artificial;
- Sopre cuidadosamente, com pressão suave, até o peito da criança elevar-se;
- Aplique a pressão suave e contínua sobre o abdômen, para evitar que o estômago se encha de ar:
 - Deixe a criança respirar livremente;
 - Repita o processo 20 vezes por minuto;
 - Procure socorro médico, mesmo com a criança recuperada.

2. AFOGAMENTO

a) Retire a água dos pulmões da pessoa acidentada da seguinte forma:

- Deite-a de bruços, com a cabeça virada para um dos lados, com os braços dobrados, de maneira que as mãos fiquem uma sobre a outra, sob o rosto;
- Levante e abaixe seus braços por várias vezes;
- Faça pressão com as mãos sobre as costas, na altura dos pulmões;
- Repita esses movimentos até que saia toda a água dos pulmões.

- Após a retirada da água dos pulmões, se a pessoa não estiver respirando, comece a respiração boca a boca

3. ASFIXIA

a) Por gases venenosos, vapores químicos ou falta de oxigênio:

- Coloque a pessoa em local bem arejado.
- Aplique a respiração artificial boca a boca.

b) Por soterramento:

- Descubra a cabeça da vítima e limpe bem, desobstruindo seu nariz e sua boca;
- Inicie, imediatamente, a respiração artificial.

c) Por envenenamento por medicamentos, sedativos ou produtos químicos:

- Aplique, imediatamente, a respiração boca a boca.

d) Por estrangulamento:

- Liberte a vítima da causa do estrangulamento.
- Aplique, imediatamente, a respiração boca a boca.

e) Por choque elétrico:

- Não toque na pessoa até que ela esteja separada da corrente elétrica;
- Desligue a chave geral, se houver, ou desligue o fio da tomada;
- Retire a pessoa usando corda seca ou pano de algodão seco para afastá-la do fio;
- Inicie a respiração artificial boca a boca, logo que ela estiver livre da corrente elétrica.

OBS: Após a reanimação da vítima, encaminhe-a imediatamente para atendimento médico ou ao hospital mais próximo.

4. CONVULSÃO

É uma contratura involuntária da musculatura, provocando movimentos desordenados, em geral acompanhada de perda de consciência.

a) Convulsões em adultos ou crianças - sem febre

- Desaperte toda a roupa da vítima;
- Deixe-a longe de objetos que possam feri-la;
- Proteja sua língua colocando algo entre os dentes como pedaços de pano ou de borracha;
- Deixe-a debater-se, não a segure forte, cuidando para que a cabeça não sofra nenhum traumatismo, pois dentro de alguns minutos tudo cessará.
- Procure socorro médico.

b) Convulsões em crianças - com febre

- Retire as roupas da criança e mergulhe-a em água fria;
- Deixe-a dentro da água até que a temperatura baixe, ficando próxima do normal, molhando também a cabeça;
- Envolver-a em uma toalha e procure socorro médico.

c) Convulsões em epiléticos

- O QUE NÃO DEVE SER FEITO:
 - Tentar reanimá-lo durante o ataque
 - Dar-lhe algo para beber
- Para o epilético é aconselhável:
 - Não tomar banho de mar sozinho;
 - Não dirigir veículos;
 - Não andar na beira de precipícios ou locais muito altos que ofereçam risco de queda;
 - Evitar manter, em seus quartos, jarras, objetos quebráveis ou móveis pontiagudos;
 - Dormir em cama bem baixa.

5. FERIMENTOS

a) Leves ou superficiais

- Lave bem as mãos com água e sabão, se possível esfregue-as com escova;
- Se o ferimento sangrar em demasia, deve-se estancar a hemorragia, antes mesmo de lavar as mãos, evitando perigo de vida da vítima por sangramento.
- Limpe o ferimento com água previamente fervida e sabão, tantas vezes quanto for necessário para uma boa limpeza da lesão.
- Aplique uma solução anti-séptica como mercurocromo, iodo, merthiolate ou álcool iodado.
- Cubra o ferimento com gaze esterilizada ou com um pano limpo.
- Procure um médico.

b) Externos e profundos (esses tipos de ferimentos requerem pronta atenção médica):

- Ferimentos com bordas que não se juntam corretamente;
- Ferimentos em que há presença de corpos estranhos;
- Quando a pele, músculos, nervos ou tendões estão dilacerados;
- Quando há suspeita de penetração profunda de objeto como bala, faca, prego, etc.;
- Quando a região próxima ao ferimento não tem aparência ou funcionamentos normais;
- Quando houver evisceração, isto é, saída de vísceras pela ferida:

O que fazer:

- Mantenha no lugar, com o maior cuidado, os órgãos expostos;
- Cubra com pano ou compressa úmida e aquecida;
- Prenda o pano ou compressa no lugar, com uma atadura;
- Leve a vítima, o mais rápido possível, para o pronto socorro

6. FRATURAS

a) Fechadas

- Coloque o membro acidentado em posição natural tanto quanto possível, sem desconforto para a vítima;
- Prepare talas para sustentação do membro atingido com papelão, madeira, jornais dobrados, etc. de comprimento suficiente para ultrapassar as juntas acima e abaixo da fratura;
- Use panos, algodão em rama ou outro material macio para acolchoar as talas;
- Amarre as talas com ataduras, lenços ou gravatas, não muito apertados em, no mínimo, quatro pontos, dois abaixo e dois acima da fratura;
- No caso de fratura na perna, outro recurso consiste em amarrar a perna quebrada na outra perna, desde que essa esteja sã, tendo o cuidado, primeiramente, de colocar entre ambas um lençol ou manta dobrada;
- No caso de fratura no braço, pode-se fazer no tórax o elemento de imobilização: fixe o membro fraturado no tórax;
- Não movimente a vítima sem antes imobilizar o membro fraturado;
- Recorra a socorros médicos após esses procedimentos.

b) Expostas

- Faça curativo protetor sobre o ferimento, usando gaze, lenço ou pano limpo, fixando-o firmemente com tira de pano, gravata, cinto, etc.;
- Mantenha a vítima deitada e o mais confortável possível;
- Imobilize a região fraturada, como se fosse uma fratura fechada;
- Procure socorro médico.
- Não tente reduzir a fratura (Não colocar o osso no lugar)
- Deixe os dedos de fora quando imobilizar pernas ou braços para observar as condições dos mesmos;
- Se as extremidades do membro fraturado se apresentam frias ou arroxeadas, afrouxe imediatamente a bandagem.

7. PARADA CARDÍACA

Toda vez que houver parada cardíaca, concomitantemente haverá o desaparecimento dos movimentos respiratórios. Se o pulmão pára, segundos depois o coração pára também.

SINTOMAS:

- Ausência de batimentos cardíacos (encoste o ouvido na região anterior do tórax)
- Ausência de pulso (procure na artéria carótida, no pescoço)
- Dilatação da pupila (“menina do olho” dilatada)
- Parada respiratória - Extremidades roxas - Inconsciência.

O que fazer:

- Faça massagem cardíaca externa;
- Faça respiração boca a boca o mais rápido possível;
- Coloque a vítima deitada de costas sobre o solo ou em outra superfície rígida (Nunca sobre colchão ou sofá de molas ou espuma);
- Coloque as mãos sobrepostas na parte inferior do esterno (apenas as palmas das mãos, que ficam próximo do punho);
- A seguir, faça pressão com bastante vigor, para que se abaixe o esterno, comprimindo o coração de encontro à coluna vertebral;
- Repita a manobra 60 vezes por minuto, ritmadamente e com a mesma compressão;
- Combine sempre os movimentos com a respiração artificial; mesmo durante o transporte da vítima.

CUIDADOS

- Sempre que combinar a respiração artificial com massagem cardíaca, somente soprar para os pulmões quando a mão do massageador suspender a pressão do tórax;
- Em adolescentes, faça pressão com apenas uma das mãos, com cuidado;
- Em crianças ou bebês, use apenas os dedos médios e indicadores a fim de que não ocorram fraturas ósseas no esterno ou nas costelas;
- Havendo revezamento de socorristas, não se deve alterar o ritmo.

8. PERDA DE CONSCIÊNCIA (DESMAIO, VERTIGEM)

A perda de consciência pode ser provocada por desmaio, afogamento, asfixia por estrangulamento, envenenamento por medicamentos sedativos ou por produtos químicos, aspiração de gases venenosos e vapores químicos e por choques elétricos.

Desmaio é a perda repentina da consciência, em consequência de várias situações, inclusive de origem nervosa.

SINAIS E SINTOMAS DE DESMAIO

- Suor intenso e frio, náuseas, vômitos, escurecimento da vista, palidez intensa, mãos e pés frios e amolecimento das pernas.

O que fazer:

- Afrouxe toda a roupa da vítima, cintos e colarinhos e retire os sapatos;
- Deite a pessoa de barriga para cima, com a cabeça baixa, sem travesseiro, em lugar ventilado.
- Não podendo deitá-la, sente a pessoa e baixe a sua cabeça até a altura dos joelhos, que deverão ficar afastados. A seguir, faça pressão para baixo sobre a nuca e peça que a pessoa force para levantar a cabeça.

9. PARTO SÚBITO

O parto é um ato natural. Chame um médico ou providencie transporte para um hospital. Existem, todavia, alguns pontos que devem ser lembrados, caso uma pessoa se encontre diante da emergência de um parto e tenha de prestar auxílio à parturiente por falta de recursos médicos próximos ou de condições para transportá-la a um hospital.

O que fazer:

- Deixe a natureza agir. Seja paciente. Espere até que a criança nasça;
- Lave bem as mãos. Conserve tudo limpo em torno da parturiente;
- Durante o parto, apenas ampare o corpinho da criança que nasce;
- Após o nascimento, proteja a criança, evitando contato com locais sujos ou chão frio e úmido;

- Cubra o recém nascido, mantendo-o aquecido;
- Caso o bebê não esteja respirando, limpe rapidamente sua boca e seu nariz. Coloque-o de cabeça para baixo, o que facilitará a saída de secreções. Se não respirar, aplique a respiração boca a boca, agindo com delicadeza e cuidado.
- Ferva uma tesoura ou limpe-a com álcool. Faça o mesmo com um barbante ou linha grossa;
- Amarre o barbante ou a linha grossa em volta do cordão umbilical, cerca de 5 cm. do bebê(mais ou menos quatro dedos), para interromper a circulação sangüínea no cordão. A seguir, amarre outro barbante em volta do cordão umbilical a cerca de 10 cm. do bebê. Entre os dois nós deve haver uma distância de aproximadamente 5 cm;
- Corte o cordão umbilical entre dos dois nós, usando a tesoura limpa;
- Mantenha mãe e filho bem agasalhados;
- Segure a criança apenas o necessário e com muito cuidado;

ATENÇÃO!

- Não interfira no processo de parto;
- Não lave a película, de cor esbranquiçada que cobre o corpo do recém nascido. Ela protege a pele do bebê;
- Nenhuma medida deverá ser tomada com relação aos olhos, ouvidos, nariz e boca do bebê. Deixe isto por conta do médico, da parteira ou da enfermeira.

10. QUEIMADURAS

Causas mais comuns de queimaduras:

- Líquidos ferventes, como água, melado ou leite;
- Agentes químicos, como soda cáustica, cal, ácidos e creolina;
- Fogo, em chama ou em brasa;
- Eletricidade;
- Excesso de raios solares.

O que fazer:

a) Queimaduras de 1º grau (não formam bolhas):

- Coloque a parte queimada em água fria ou gelada, imediatamente;
- Dê um analgésico para a vítima;
- Se a parte queimada não puder ser mergulhada em água, aplique panos molhados em água fria ou gelada, até parar a dor.

b) Queimaduras de 2º grau (formam bolhas):

- Não fure as bolhas, mas se essas se romperem, faça o seguinte;
- Lave o local queimado com cuidado, usando água limpa, fervida e fria;
- Passe vaselina esterilizada sobre a parte queimada e cubra-a com gaze ou pano limpo;

Se a área queimada for grande, faça o seguinte:

- Dê bastante líquido à vítima;
- Alivie a dor com comprimido analgésico conhecido;
- Encaminhe imediatamente a vítima ao médico ou hospital mais próximo.

c) Queimaduras de 3º grau (destroem a pele, expõem a carne e, às vezes, os ossos):

- Se a roupa da pessoa pegar fogo, utilize um cobertor ou qualquer pano grosso para abafar as chamas;
- Deite a vítima com a cabeça baixa e as pernas elevadas, se possível;
- Retire com cuidado os restos das roupas queimadas (se estiverem presas à queimadura, **NÃO TENTE RETIRÁ-LAS**, mas recorte ao redor.)
- Lave a queimadura com cuidado, usando água limpa, fervida e fria e sabão;
- Passe vaselina sobre a parte queimada e cubra-a com gaze ou pano limpo;
- Dê, se possível, medicação contra a dor, que seja de seu conhecimento;
- Dê bastante líquido (chá, água, café, suco de frutas), pela boca, se a vítima estiver consciente;
- Encaminhe-a imediatamente ao médico ou ao hospital mais próximo.

ATENÇÃO :

- A cura rápida e sem complicações da queimadura, assim como da infecção, está na dependência de um bom primeiro atendimento! Portanto, jamais ponha graxa, gordura, café, couro, lama, manteiga, óleo, ervas ou qualquer outra substância na queimadura.
- Nunca dê bebida alcoólica à pessoa queimada.

d) Queimaduras nos olhos

Trata-se de caso muito delicado. Essas queimaduras podem ser causadas por ácidos, vapor, água, cinzas quentes, faíscas de fogo e fogos de artifício, além de chama direta.

O que fazer:

- Lave os olhos com bastante água ou, se possível, com soro fisiológico, durante vários minutos;
- Tape o olho com gaze ou pano limpo;
- Encaminhe imediatamente a pessoa a um médico ou ao hospital mais próximo, com urgência!

12. MEIO AMBIENTE E AVALIAÇÃO AMBIENTAL



(**Observação:** relacionam-se ao assunto em epígrafe os Capítulos 16 – Levantamento Ambiental, 18 - Legislação Ambiental e 19 - Saneamento Ambiental.)

1. SOBRE A ISO 14001 - O SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL (SGA)

A ISO - *International Standardization for Organization* é uma organização não-governamental sediada em Genebra, fundada em 23 de fevereiro de 1947 com o objetivo de ser o fórum internacional de normalização, para o que atua como entidade harmonizadora das diversas agências nacionais.

A série de Normas ISO 14.000 especifica os elementos de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) e oferece ajuda prática para sua implementação ou aprimoramento. Ela também fornece auxílio às organizações no processo de efetivamente iniciar, aprimorar e sustentar o Sistema de Gestão Ambiental. Tais sistemas são essenciais para a habilidade de uma organização em antecipar as crescentes expectativas de desempenho ambiental e em atendê-las para assegurar, de forma corrente, a conformidade com os requerimentos nacionais e internacionais.

A Norma ISO 14.001 inclui os elementos centrais do SGA a serem utilizados para certificação/ registro. O certificado de Gestão Ambiental ISO 14001 atesta **responsabilidade ambiental** no desenvolvimento das atividades de uma organização.

Para a obtenção e manutenção do certificado ISO 14001, a organização tem que se submeter a auditorias periódicas, realizadas por uma empresa certificadora, credenciada e reconhecida pelo INMETRO e organismos internacionais. Nessa auditoria são verificados o cumprimento de requisitos como:

- Cumprimento da legislação ambiental;
- Diagnóstico atualizado dos aspectos e impactos ambientais de suas atividades;
- Procedimentos padronizados e planos de ação para eliminar ou diminuir os impactos ambientais;
- Pessoal devidamente treinado e qualificado.

O ciclo do SGA segue basicamente os seguintes princípios:

- Uma organização deve focalizar aquilo que precisa ser feito - deve assegurar compromisso ao SGA e definir sua política.
- Uma organização deve formular um plano para cumprir com sua política ambiental.
- Para uma efetiva implantação, uma organização deve desenvolver as capacidades e apoiar os mecanismos necessários para o alcance de suas políticas, objetivos e metas.
- Uma organização deve medir, monitorar e avaliar sua performance ambiental.
- Uma organização deve rever e continuamente aperfeiçoar seu sistema de gestão ambiental, com o objetivo de aprimorar seu desempenho ambiental geral.

Os tópicos seguintes detalham os aspectos relevantes do Sistema de Gestão Ambiental focalizados pela Norma ISO 14001.

POLÍTICA AMBIENTAL

A política ambiental deve identificar a organização, sua localização e as questões ambientais que estejam relacionadas às suas atividades, produtos e serviços. O conteúdo deverá refletir seus aspectos ambientais e conduzir a organização naturalmente aos seus objetivos e metas em conformidade com a política de representá-la, identificando-a estruturalmente.

A política ambiental de uma empresa é tanto uma estratégia quanto uma ferramenta de comunicação e como tal deve ser divulgada interna e externamente à organização. A organização decide em que medida deverá ser aplicada, como ferramenta promocional para influenciar as partes interessadas.

Os compromissos incluídos na política da organização serão o foco das partes interessadas e seu sucesso é parte importante no processo de avaliação, que poderá levar à Certificação.

ASPECTOS AMBIENTAIS

A organização deverá definir tanto o processo que vem sendo usado como aquele que será usado no futuro para identificar os aspectos ambientais que possam vir a afetar o meio ambiente de maneira significativa.

Os aspectos ambientais serão relacionados às suas atividades, produtos ou serviços e sobre os quais esses possuam controle direto e onde possam indiretamente influenciá-los. No anexo A.3.1 estão disponíveis orientações, a ISO 14004 e seus aspectos, e como identificar esses aspectos.

O procedimento deve incluir a forma de que os aspectos serão avaliados e os critérios utilizados para que se possa definir se são suficientemente significativos e exigem controle operacional.

O requisito é parte importante nesse processo para manter as informações atualizadas, indicando a necessidade de se documentar a *input* (entrada) e *output* (saída) do processo, bem como a sua descrição de funcionamento.

O *output* do processo irá determinar o que deve ser controlado e conduzirá ao estabelecimento de como isso ocorrerá controlado e à necessidade de se melhorar o desempenho através de definição clara dos objetivos e metas.

REQUISITOS LEGAIS E OUTROS REQUISITOS

A ênfase dessa cláusula está novamente nos aspectos ambientais. Nesse caso, os requisitos legais e outros requisitos estão associados a eles. Como isso faz parte do planejamento, é necessário que a organização defina como deverá estabelecer os requisitos legais e outros requisitos relacionados às suas atividades, aos seus produtos ou serviços.

Enquanto houver a necessidade de determinar a Lei Ambiental, o regulamento / norma / regra deve ser identificado, sendo o foco do desempenho e monitoramento de conformidade indicado na cláusula 4.5.1.

É bom lembrar que os requisitos legais e outros relacionados ao produto necessitam de identificação, incluindo armazenagem, embalagem, transporte, uso e disposição final.

Outros requisitos poderão ser especificados por vizinhos, clientes e dentro da própria organização. Os vizinhos poderão se deter nos inconvenientes que barulho, odores, vibração e impacto visual podem causar, já os clientes provavelmente deter-se-ão mais nos aspectos de embalagem, utilização de matéria-prima e questões de entrega.

Internamente a organização poderá estabelecer normas de desempenho que vão além da conformidade legal, ou procurar atender requisitos de iniciativa ambiental de corporação maior à qual se vincule.

OBJETIVOS E METAS

Os objetivos estabelecidos por uma organização podem ser globais, que surgem da política da empresa e que atendem ao compromisso de prevenção de poluição e conformidade legal, ou manter o foco em melhorias específicas.

Como parte da cláusula de planejamento da norma e do que deve ser atingido por ela, os objetivos fixados são muito importantes. Dessa forma, a organização deve reconhecer tanto os impulsionadores quanto as restrições que influenciam suas decisões. Em razão disso, na cláusula de planejamento, devem ser referenciadas as fontes de tais impulsionadores e das restrições encontradas.

Como suporte para atingir os objetivos, a organização deverá estabelecer metas dos níveis e funções relevantes, formalmente, planejando-as, e definindo responsáveis e prazos para a sua execução. É também fundamental documentar e divulgar essas ações..

PROGRAMAS DE GESTÃO AMBIENTAL

Nessa cláusula a atividade de planejamento está centrada em gerenciar o cumprimento dos objetivos e metas e, ao mesmo tempo, lembrar as organizações de que as questões ambientais devem fazer parte de todas as suas atividades comerciais.

Os programas criados devem ser passíveis de rastreamento para que suas conquistas possam ser gerenciadas, por isso a existência do requisito para designar responsabilidade e os meios pelos quais eles serão alcançados.

A inclusão de escalas de tempo não serve só para definir o início e o fim do programa, mas também para que seja possível revisar pontos do mesmo. O não cumprimento das escalas de

tempo deve desencadear ações corretivas e revisões para que os programas sejam realizados a tempo ou para retificá-los, em resposta a restrições ou mudanças de direcionamento.

O último parágrafo dessa cláusula tem por objetivo promover a inclusão de considerações ambientais em todos os ramos de negócios. Para tanto não são necessários procedimentos em separado, apenas a inclusão / retificação dos que já existem, podendo ser incluídos procedimentos de projeto, licenças para trabalho e serviços contratados.

Estrutura e responsabilidade

Essa cláusula enfatiza que, para se atingir uma gestão efetiva, as funções, responsabilidades e autoridades devem ser definidas, documentadas e comunicadas. Será de responsabilidade da organização a decisão de quais funções e indivíduos devem ser definidos.

A exceção seria o representante de gestão (ou representantes), pois esse possui papel e responsabilidade específicos. A ele compete reportar o desempenho dos SGA para a alta gerência, o que implica em análises que subsidiarão a tomada de decisões durante a revisão da gestão. É importante que se levante informações para a revisão na cláusula 4.6.

Treinamento, consciência e competência

Essa cláusula possui três elementos que apresentam uma tênue diferença de intenção.

O mais importante, quando se trata de gestão, é ter indivíduos capacitados e para que isso seja possível é necessário que eles tenham experiência, boa formação ou treinamento.

A organização deve determinar qual a capacitação necessária na forma de treinamento para aqueles que possuam um trabalho que possa gerar um impacto significativo. Esses são os indivíduos que devem estar capacitados a realizar atividades de controle operacional. Indivíduos engajados na operação de caldeiras, no tratamento de água ou controle de emissão de ar são candidatos típicos.

Deve-se fornecer treinamento àqueles que não estiverem devidamente capacitados para a realização de tais atividades.

Uma grande parte da cláusula diz respeito à consciência (conhecimento/ percepção), que pretende garantir que indivíduos saibam exatamente o que está sendo exigido deles, o porquê de estarem realizando tais tarefas e as consequências para o caso de não serem seguidas as instruções dadas.

É importante salientar que há um requisito na cláusula que exige que os indivíduos tenham uma maior consciência dos impactos ambientais de suas atividades de trabalho, não sendo suficiente que apenas conheçam os aspectos.

COMUNICAÇÃO (DIVULGAÇÃO)

A mensagem dessa cláusula é de que as comunicações devem ser gerenciadas. O requisito relacionado à comunicação interna é bastante simples e o SGA deve definir como será o procedimento adotado. Isso inclui comunicação verbal, escrita e eletrônica e a utilização de ferramentas, como quadros de avisos, boletins informativos e televisão.

Com relação à comunicação externa, a organização deve ser reativa e pró-ativa.

Ela deve responder a comunicações de partes externas interessadas através de um procedimento que, primeiramente, deve ser para receber e documentar tais contatos. Isso implica na revisão da comunicação e quer dizer que as decisões tomadas com relação às respostas mais adequadas a cada caso devem ser registradas.

As comunicações referidas na cláusula não devem ficar restritas a reclamações. Devem também abranger assuntos e questões de exigências para informações e comunicação de exigências de clientes e outras partes interessadas. Isso pode significar que o requisito dessa cláusula está distribuído por toda a organização, embora tais comunicações devessem ser revisadas centralmente para serem usadas no estabelecimento dos objetivos, como exigido na cláusula 4.3.3.

A parte final dessa cláusula faz com que as organizações passem a reconhecer o poder da comunicação na hora de influenciar os outros e também na hora de aliviar suas preocupações.

Isso faz com que a organização pense mais sobre o que ela quer comunicar, o que ela espera alcançar com isso e a melhor forma de fazê-lo. Não há uma fórmula específica para que uma empresa se comunique de maneira pró-ativa, mas, se essa for sua intenção, elas devem gerenciar sua comunicação.

Para esse fim, a norma exige que elas registrem suas decisões no que diz respeito aos métodos que utilizarão, não interessando se as comunicarão ou não.

DOCUMENTAÇÃO DA GESTÃO AMBIENTAL

Os requisitos dessas cláusulas são basicamente de gestão de qualidade. Muitas organizações podem entender que os requisitos da norma estão sendo alcançados dentro de outros sistemas de

gestão e a ISO 14001 não incentiva a duplicação e a integração de suportes. Por isso, há a referência à provisão de direção, ambas dentro da documentação da SGA, mas também para outros sistemas.

CONTROLE OPERACIONAL

É nessa cláusula que o compromisso para com a prevenção da poluição e o cumprimento dos requisitos legais são gerenciados. Os meios pelos quais esses compromissos serão alcançados são os procedimentos e instruções de trabalho que previnem os aspectos ambientais identificados como geradores de impacto.

Procedimentos e instruções de trabalho devem estabelecer controles e como esses serão alcançados, definindo os resultados pretendidos. Esse critério de desempenho pode incluir parâmetros de equipamentos ou fatores organizacionais. O resultado do desempenho serão os requisitos legais e outros requisitos definidos na atividade de planejamento.

Procedimentos e instruções devem apresentar a possibilidade de, através de critérios definidos, serem monitorados, o que quer dizer que registros são mantidos para demonstrar conformidade para com a instrução e para que o controle seja realizado com sucesso.

A cláusula trata dos aspectos ambientais sobre os quais a organização tem apenas controle limitado e também daqueles aspectos em que exerce apenas influência. Estes últimos são relacionados às matérias-primas utilizadas no negócio, portanto, não apenas ao que gera o produto diretamente, referem-se também aos serviços contratados.

Deve-se salientar que a cláusula exige que a organização faça uma conexão entre o controle dos aspectos e os procedimentos, e que também comunique os requisitos desses procedimentos aos fornecedores e distribuidores.

Os procedimentos podem não ser criados pela própria organização, mas podem ser o processo pelo qual ela deseje que seus fornecedores e distribuidores atinjam o controle. Está implícito que a conformidade a esses requisitos deverá ser monitorada.

PREPARAÇÃO PARA CASOS EMERGENCIAIS E RESPOSTA

Nessa cláusula há tanto requisitos de planejamento quanto de controle. A norma exige procedimentos que identifique onde pode ocorrer acidentes e emergências.

Casos emergenciais relacionados a fogo, enchentes e terremotos têm grande potencial para gerar impactos ambientais e, por essa razão, a organização deve prestar muita atenção a eles.

Procedimentos, incluindo a metodologia para se identificar aspectos, devem estabelecer o potencial para transbordamento e emissão acidental proveniente de quaisquer atividades que a organização realize ou que seja realizada por um de seus fornecedores e distribuidores.

Os procedimentos devem, então, estabelecer a maneira como tal potencial será prevenido e a atitude que será tomada no caso de ocorrer um acidente ou emergência. Isso pode tanto fazer parte dos procedimentos como de planos específicos.

A norma reconhece a prática de testes para tais planos a fim de demonstrar que a capacidade corresponde às necessidades do caso e que os indivíduos são devidamente treinados para esse tipo de situação.

MONITORAMENTO E MEDIÇÃO

Essa cláusula especifica a necessidade ou obrigatoriedade da documentação dos procedimentos.

O requisito para monitorar a eficácia do controle operacional é lógico e serve para medir e comparar o controle alcançado com os requisitos legais e outros requisitos, demonstrando a realização dos compromissos de acordo com a política da empresa.

Através do processo de qualificação de desempenho para a conquista de melhoria contínua é possível definir os objetivos e metas da organização.

As organizações são novamente lembradas da importância da conformidade legal, que deve ser avaliada periodicamente.

A norma não define a frequência de monitoramento e medição. Ela deve ser determinada pela eficácia do controle operacional implementado.

NÃO-CONFORMIDADE E AÇÃO CORRETIVA E PREVENTIVA

O termo não-conformidade carrega a inferência infeliz de identificação de culpa. É na verdade o reconhecimento de que o controle foi perdido ou de que não foi eficaz.

A identificação da não-conformidade pode surgir do monitoramento e medição ou da auditoria e identifica os pontos fracos que devem ser analisados e tratados no sistema.

A norma enfatiza, na cláusula e na orientação no anexo A 4.5.2, a importância de se identificar, através da investigação, a causa da não-conformidade para que possam ser tomadas medidas corretivas e preventivas.

REGISTROS

A importância de se criar registros e mantê-los não pode ser subestimada, uma vez que os registros são a base de demonstração da eficácia do sistema, para que se possa atingir a política e os objetivos da organização e a conformidade com a norma.

AUDITORIA DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL

A auditoria é uma das fontes de informação disponíveis para que o alto escalão da gerência da organização possa determinar a eficácia do SGA.

A norma reconhece que a auditoria deve ser usada como um facilitador de controle e melhoria, considerando-se que qualquer atividade de auditoria deve ser baseada na importância ambiental da atividade e nos resultados de auditorias anteriores. Isso explica o porquê do sistema por vezes ser auditado com pouca frequência, justificado pelos resultados de auditorias anteriores.

Como mencionado na seção sobre registros, a qualidade e a abrangência do registro da auditoria e relatórios permite que decisões sejam tomadas com base na adequação e eficácia do sistema.

2. A COLETA SELETIVA

Intimamente relacionada ao meio ambiente urbano, a **Coleta Seletiva** é um sistema de recolhimento de materiais recicláveis, tais como papéis, plásticos, vidros, metais e orgânicos, previamente separados na fonte geradora. Esses materiais são posteriormente reprocessados em indústrias recicladoras e reaproveitados como matéria-prima em linhas de produção normais.

As quatro principais modalidades de coleta seletiva são: domiciliar, em postos de entrega voluntária, em postos de troca e por catadores.

A coleta seletiva domiciliar assemelha-se ao procedimento clássico de coleta normal de lixo. Porém, os veículos coletores percorrem as residências em dias e horários específicos que não coincidam com a coleta normal.

A coleta em PEV - Postos de Entrega Voluntária ou em LEV - Locais de Entrega Voluntária utiliza normalmente contêineres ou pequenos depósitos, colocados em pontos fixos, onde o cidadão, espontaneamente, deposita os recicláveis.

A modalidade de coleta seletiva em postos de troca se baseia na troca do material entregue por algum bem ou benefício.

O sucesso da coleta seletiva está diretamente associado aos investimentos feitos para sensibilização e conscientização da população. Normalmente, quanto maior a participação voluntária em programas de coleta seletiva, menor é seu custo de administração. Não se pode esquecer também a existência do mercado para os recicláveis.

3. IMPACTOS AMBIENTAIS

Define-se como **impacto ambiental**, segundo a Resolução nº. 001/86 do CONAMA, a alteração das propriedades físico-químicas e biológicas do meio ambiente, provocada direta ou indiretamente por atividades humanas, as quais afetam saúde, segurança, bem-estar da população, atividades sócio-econômicas, biota, condições estéticas e sanitárias do meio e qualidade dos recursos.

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) é um dos instrumentos de avaliação de impacto ambiental. No Brasil foi instituído dentro da política nacional do meio ambiente, através da resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA N.º 001/86, de 23/01/1986.

Para seu licenciamento ambiental, são obrigados a realizar estudos prévios de impacto ambiental e apresentar o respectivo **Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)** os projetos de atividades que se utilizam de recursos ambientais consideradas de significativo potencial de degradação ou poluição.

Nesse caso, o licenciamento ambiental apresenta uma série de procedimentos específicos, inclusive realização de audiência pública, e envolve diversos segmentos da população interessada ou afetada pelo empreendimento.

O estudo dos impactos ambientais visa avaliar as possibilidades de ocorrência desses e planejar as ações preventivas e corretivas necessárias, com a sua efetiva implementação.

É possível encontrar-se grandes áreas impactadas em razão de seu rápido desenvolvimento econômico, sem o controle e a manutenção de seus recursos naturais. O uso incontrolado de recursos, como água e energia, traz a poluição como consequência. É também comum encontrar-se áreas impactadas em função da ocupação urbana indevida de áreas protegidas e sem saneamento básico.

A avaliação e o planejamento corretos permitem que o desenvolvimento econômico e a qualidade de vida caminhem juntos.

Devemos levar em consideração que nosso planeta é composto por muitos ecossistemas e ambientes com características próprias, não existindo um modelo padronizado e único para o estudo dos impactos ambientais.

O EIA - Estudo de Impacto Ambiental - propõe que quatro pontos básicos sejam inicialmente entendidos, para que se faça um estudo e uma avaliação específica. São eles:

- Entendimento claro daquilo que está sendo proposto, o que será feito e o tipo de material usado.
- Compreensão total do ambiente afetado. Que ambiente (biogeofísico e sócio-econômico) será modificado pela ação.
- Prever possíveis impactos no ambiente e quantificar as mudanças, projetando a proposta para o futuro.
- Divulgar os resultados do estudo para que possam ser utilizados no processo de tomada de decisão.

O EIA também deve atender à legislação expressa na lei de Política Nacional do Meio Ambiente. São elas:

- Observar todas as alternativas tecnológicas e de localização do projeto, levando em conta a hipótese da não execução do projeto.
- Identificar e avaliar os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação das atividades.
- Definir os limites da área geográfica a ser afetada pelos impactos (área de influência do projeto), considerando principalmente a bacia hidrográfica na qual se localiza;
- Levar em conta planos e programas do governo, propostos ou em implantação na área de influência do projeto e se há a possibilidade de serem compatíveis.

É imprescindível que o EIA seja elaborado por profissionais de diferentes áreas, trabalhando em conjunto. Essa visão multidisciplinar é necessária para que o estudo seja feito de forma completa e de maneira competente, de modo a sanar todas as dúvidas e problemas.

O RIMA - Relatório de Impacto Ambiental, que reflete todas as conclusões apresentadas no EIA, deve ser elaborado de forma objetiva e ilustrado por mapas, quadros, gráficos, enfim, por todos os recursos de comunicação visual. Deve também respeitar o sigilo industrial (se esse for solicitado), por ser colocado à disposição para o público em geral. Devem ser parte de seu conteúdo:

- Objetivos e justificativas do projeto e sua relação com políticas setoriais e planos governamentais.
- Descrição e alternativas tecnológicas do projeto (matéria prima, fontes de energia, resíduos etc.).
- Síntese dos diagnósticos ambientais da área de influência do projeto.
- Descrição dos prováveis impactos ambientais da implantação da atividade e dos métodos, técnicas e critérios usados para sua identificação.
- Caracterizar a futura qualidade ambiental da área, comparando as diferentes situações da implementação do projeto, bem como a possibilidade da não realização do mesmo.
- Descrição do efeito esperado das medidas mitigadoras em relação aos impactos negativos e o grau de alteração esperado.
- Programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos.
- Conclusão e comentários gerais.

A Secretaria do Meio Ambiente - SEMA fornece Roteiro Básico para a elaboração do EIA/RIMA e do Plano de Trabalho que deverá ser aprovado pela Secretaria.

Atividades consideradas modificadoras do meio ambiente

- Estradas de rodagem com duas ou mais faixas de rolamento;
- Ferrovias;
- Portos e terminais de minério, petróleo e produtos químicos;
- Aeroportos;
- Oleodutos, gasodutos, minerodutos, troncos coletores e emissários de esgotos sanitários;
- Linhas de transmissão de energia elétrica, acima de 230KV;
- Obras hidráulicas para exploração de recursos hídricos, tais como: barragem para fins hidrelétricos, acima de 10MW, de saneamento ou de irrigação, abertura de canais para navegação, drenagem e irrigação, retificação de cursos d'água, abertura de barras e embocaduras, transposição de bacias, diques;
- Extração de combustível fóssil (petróleo, xisto, carvão);
- Extração de minério;

- Aterros sanitários, processamento e destino final de resíduos tóxicos ou perigosos;
- Usinas de geração de eletricidade, qualquer que seja a fonte de energia primária, acima de 10MW;
- Complexo e unidades industriais e agro-industriais (petroquímicos, siderúrgicos, cloroquímicos, destilarias de álcool, hulha, extração e cultivo de recursos hídricos);
- Distritos industriais e zonas estritamente industriais - ZEI;
- Exploração econômica de madeira ou de lenha, em áreas acima de 100 hectares ou menores, quando atingir áreas significativas em termos percentuais ou de importância do ponto de vista ambiental;
- Projetos urbanísticos, acima de 100ha ou em áreas consideradas de relevante interesse ambiental;
- Qualquer atividade que utilize carvão vegetal, em quantidade superior a dez toneladas por dia.

INDICADORES DE IMPACTO AMBIENTAL NO SOLO

Em termos de glossário ambiental, indicador de impacto ambiental diz respeito aos elementos ou parâmetros que fornecem a medida da magnitude de um impacto ambiental. Dividem-se em quantitativos (representado em escala numérica) ou qualitativos (classificado em categorias ou níveis), podendo ser biológicos, físicos e químicos.

INDICADORES BIOLÓGICOS:

- **Percentual de recobrimento do solo:** A exposição direta aos raios solares e o impacto das gotas de chuva acabam por promover a desestruturação e desagregação do solo, resultando em erosão. Daí a importância da cobertura vegetal mantendo a umidade do solo, ajudando na decomposição da parte aérea e sistema radicular e possibilitando que as partículas agremem-se mais facilmente, havendo aumento de matéria orgânica e nutrientes no solo.
- **Peso seco e composição química da serapilheira:** Diferentes coberturas vegetais presentes no solo formarão serapilheira em quantidade e qualidades diferentes, o que resultará em diferenças no solo. Coleta-se então o material vegetal e encaminha-se ao laboratório para se determinar o peso seco, teores de lignina, celulose, relação carbono/nitrogênio, macro e micronutrientes e o grau de contribuição da serapilheira na fertilidade do solo.
- **Raízes distribuídas no perfil:** Determina-se pelo método Siarcs (densidade e comprimento das raízes); a alteração do ambiente é detectada pela densidade do solo, distribuição de poros no perfil, umidade gravimétrica, colonização micorrízica, distribuição da mesofauna, entre outros.

- **População microbiana (avaliação):** Visa verificar quantitativa e qualitativamente como se deram e quais foram as alterações no meio, calculando-se o índice de diversidade, frequência de ocorrência de espécies etc., para que se possa comparar se o impacto aumentou ou diminuiu a diversidade nos ecossistemas.

- **Biomassa Microbiana:** Estágio inicial do carbono dos resíduos em decomposição no solo, define-se como a parte viva da matéria orgânica do solo, excetuando raízes e grandes animais; representa aproximadamente de 1 a 4% do carbono total do solo.

- **Caracterização da mesofauna:** Vermes, nematóides, traças, centopéias, gastrópodes, insetos, térmitas e formigas integram a mesofauna. Sua importância relaciona-se com a ingestão e decomposição da matéria orgânica no solo; os microorganismos distribuem-se no perfil conforme a distribuição de alimento, mais especificamente nos primeiros centímetros de solo, exceto as minhocas que vão às camadas mais profundas. Sua concentração varia de acordo com o ambiente, em solos bastante porosos e com boa fertilidade a mesofauna é maior.

INDICADORES FÍSICOS

- **Perda de solo por erosão:** Refere-se à estimativa de perda da camada superficial do solo correlacionada com a quantidade de cobertura vegetal (%) erodida. A partir desse levantamento é possível saber que tipo de vegetação será mais eficaz contra a erosão.

- **Textura:** É a mais estável característica física do solo e também a mais importante, tanto na identificação do solo como para prever seu comportamento. Em termos de manejo e fertilidade a textura influencia no parcelamento das doses de insumos agrícolas a serem aplicados no solo.

- **Densidade de partícula (Dp):** Relação massa de sólidos - volume de sólidos de um solo; depende da proporção existente entre matéria orgânica e parte mineral, como também da constituição mineralógica do solo. Ao se determinar a densidade de partícula contribui-se para o cálculo da porosidade total do solo.

- **Densidade do Solo (Ds):** Relação massa de sólidos - volume total ocupado pela massa, incluindo espaço ocupado pelo ar e pela água. Reflete o arranjo das partículas definindo as características do sistema poroso. A permeabilidade do solo, por sua vez, é inversamente proporcional à densidade do solo, sendo importante para indicar a capacidade de armazenamento de água para as plantas e para que se possa encontrar as melhores práticas de conservação do solo e água.

- **Umidade gravimétrica:** Estima-se pela umidade gravimétrica qual a capacidade que determinado solo tem de armazenar água, mantendo uma correlação com a vida microbiana e a mesofauna do solo.

- **Avaliação da estrutura do solo:** Diz respeito à disposição das partículas do solo e do espaço poroso existente entre elas. Para a agricultura, a estrutura do solo é uma das mais

importantes propriedades, relacionando-se diretamente entre solo-planta. A estrutura do solo pode ser alterada em função do manejo inadequado - máquinas (aspecto físico) ou adubação incorreta (aspecto químico), além da influência climática e biológica.

INDICADORES QUÍMICOS

- **Macro e micro nutrientes do solo:** Indicam alterações no ecossistema natural; também servem para indicar os tipos de manejo que mais alteram o ambiente.
- **Metais pesados:** Analisam a quantidade de metais pesados presentes no solo, estimando o grau de poluição do solo, lençol freático e cursos d'água.
- **Carbono orgânico e matéria orgânica:** Referencia a atividade microbiana nos diferentes ecossistemas, bem como a influência da cobertura vegetal na produção de matéria orgânica.

POLUIÇÃO DO AR

A poluição do ar é um fenômeno decorrente principalmente da atividade humana em vários aspectos, dentre os quais destacamos o crescimento populacional, industrial e os hábitos da população. Apesar de sentida há muito, foi principalmente na 2ª metade do século XX que a poluição do ar assumiu destaque entre a população e junto à comunidade técnico-científica.

Segundo as Nações Unidas, quase metade da humanidade vive nas cidades e, no Brasil, os índices de urbanização alcançam 75%. A concentração das pessoas nos processos produtivos nos centros urbanos tem como principal consequência o aumento da poluição a níveis espantosos.

Classificação das Fontes de Poluição do Ar

Naturais:

- Cinzas e gases de emissões vulcânicas;
- Tempestades de areia e poeira;
- Decomposição de animais e vegetais;
- Partículas e gases de incêndios florestais;
- Poeira cósmica;
- Evaporação natural;
- Odores e gases da decomposição de matéria orgânica;
- Maresia dos mares e oceanos.

Antropogênicas

- Fontes industriais;
- Fontes móveis (veículos a gasolina, álcool, diesel e gnv);
- Queima de lixo a céu aberto e incineração de lixo;
- Comercialização e armazenamento de produtos voláteis;
- Queima de combustíveis na indústria e termoeletricas;
- Emissões de processos químicos.

Efeitos da Poluição Atmosférica

- Na saúde humana
 - Irritantes pulmonares – atacam pulmões e o trato respiratório (Ox, SOx, Clx, Nox);
 - Asfixiantes – causam asfixia quando em grandes quantidades (CO, HxS);
 - Cancerígenos – câncer no pulmão (amianto, alcatrão), câncer no nariz (cromo);
- Na vegetação
 - Alteram a fotossíntese e destroem folhas (NOx, SOx, particulados)
- Nas edificações
 - Corroem metais, atacam mármore e paredes (SOx, Clx, NOx).

AGRAVANTES DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA

Inversão Térmica - A renovação natural do ar se dá através de um fenômeno chamado convecção. A radiação emitida pelo sol que atravessa a atmosfera, aquece a crosta terrestre por irradiação. O solo aquecido emite calor radiante, que aquece, por condução, o ar acima dele. O ar aquecido expande-se, diminuindo sua densidade, o que o eleva para regiões mais elevadas da atmosfera e, conseqüentemente, desloca camadas superiores mais frias para regiões mais baixas, criando correntes de convecção que renovam o ar junto ao solo, onde se aquecerão novamente e tornarão a alimentar o ciclo. Nos dias de inverno, nas grandes cidades, essa convecção não se realiza de modo normal. Os raios solares incidem mais obliquamente sobre a superfície do planeta em função da inclinação do seu eixo, aquecendo mais as camadas superiores de ar, ocorrendo uma inversão (uma camada de ar quente se sobrepõe a uma camada de ar frio, evitando que as correntes de convecção se formem). Como o ar mais quente é menos denso que o ar frio, as camadas superiores aquecidas nos dias de inverno tendem a permanecer onde se encontram, ficando as camadas mais baixas e frias estagnadas junto ao solo, impedindo assim a convecção e a renovação do ar e a dissipação dos poluentes.

Depleção da Camada de Ozônio – O gás oxigênio apresenta-se na natureza sob a forma diatômica (O₂), porém, nas altas camadas da atmosfera, o oxigênio diatômico absorve ondas de raios luz ultravioleta de até 150nm, formando oxigênio atômico (O). O oxigênio atômico combina-se com o oxigênio diatômico formando uma molécula de O₃ (ozônio), essa molécula por sua vez absorve outra parte da radiação ultravioleta e se quebra em O₂ e O, reiniciando assim novamente o ciclo. A luz solar chega à terra com apenas uma fração de luz ultravioleta, pois grande parte é absorvida pela camada de ozônio. Recentemente, a camada de ozônio vem sendo bastante afetada pela ação de algumas substâncias químicas voláteis que, ao chegar na estratosfera, perturbam o frágil equilíbrio de sua composição. Pela interferência dessas substâncias, as reações normais do ciclo do oxigênio na camada de ozônio vêm sendo gradativamente reduzidas, resultando em um perigoso aumento dos níveis de radiação ultravioleta (UV) sobre a superfície. A radiação UV altera a estrutura celular de organismos vivos, podendo causar:

- Maior incidência de câncer de pele e queimaduras solares;
- Incidência de melanoses e ceratoses solares (pré-cancer);
- Problemas à visão e ao sistema imunológico;
- Catarata;
- Alterações genéticas em humanos, animais e vegetais;
- Extinção de espécies, principalmente as do plâncton, com consequências em toda a cadeia alimentar;
- Influência na agricultura.

Efeito Estufa – Durante o dia, a Terra é aquecida pelo sol e à noite perde calor armazenado, ocorrendo a redução de temperatura. O gás carbônico e outros poluentes, quando em grandes quantidades, formam um filtro na atmosfera, retendo o calor, provocando um aumento na temperatura média. A esse fenômeno dá-se o nome de Efeito Estufa. Estudos mostram que se nada for feito, na metade deste século, a temperatura média poderá elevar-se de 1,5 a 4,5°C, tendo como consequência modificação no regime de chuvas, alterando significativamente o clima no planeta.

Chuva Ácida – Nos gases produzidos por fábricas e motores são liberados para atmosfera óxidos de enxofre (SOx) e nitrogênio (NOx) que reagem com o vapor de água (umidade do ar) produzindo ácido sulfúrico (H₂SO₄) e ácido nítrico (HNO₃), que dão origem a precipitações ácidas. Esse tipo de chuva, quando freqüente, provoca acidificação do solo, prejudicando também plantas e animais, a vida dos rios e florestas. Da mesma forma, edificações presentes na área são prejudicadas, podendo haver corrosão das suas estruturas.

SMOG – Os gases oriundos da queima de combustíveis fósseis e carvão, para a geração de energia, aquecimento, alimentação e transporte nas grandes cidades, podem sob certas condições se combinar e formar uma névoa denominada de smog, cujos ingredientes mais importantes são: luz solar, óxidos de nitrogênio e hidrocarbonetos. Os principais produtos são: ozônio, peroxiacetil nitrato (PAN) e aldeídos. Os efeitos são:

PAN

- Irritação dos olhos;
- Alta toxicidade para plantas;
- Irritação do trato respiratório;
- Causa danos às proteínas.

Ozônio

- Irritação do trato respiratório superior (nariz, garganta);
- Irritação dos olhos;
- Ataca os tecidos do trato respiratório, produzindo desde bronquite crônica e enfisema pulmonar, até parada cardíaca;
- Secamento das folhas das plantas;
- Descoloração da superfície superior das folhas.

GESTÃO DA QUALIDADE DO AR

Um homem adulto inspira cerca de 10.000 litros de ar por dia, consumindo em média 400 litros de oxigênio; esses valores variam em função da atividade física de cada um, como também em função da qualidade do ar inspirado. Em geral, não é necessário nem possível corrigir a composição do ar que respiramos e essa é a principal diferença entre o consumo de ar e de água. A água passa por um tratamento prévio, que a torna um produto industrial, o ar ao contrário deve ser consumido *in natura*.

Sendo assim torna-se de fundamental importância adotar medidas de preservação da qualidade do ar, que devem ser tomadas por toda a sociedade.

O ser humano interage com o meio ambiente e produz resíduos, parte dos quais causam problemas de poluição do ar. Tais problemas resultam das chamadas fontes de poluição fixas e fontes móveis.

- **Fontes fixas** - As indústrias são as fontes mais significativas ou de maior potencial poluidor, no entanto, deve-se ainda destacar a crescente demanda por usinas termelétricas, utilizadoras de carvão ou óleo combustível, bem como de incineradores de resíduos, os quais também se destacam por seu elevado potencial poluidor.
- **Fontes móveis** - Os veículos automotores, trens, aviões e embarcações marítimas, constituem, conjuntamente, as chamadas fontes móveis de poluição do ar. Os veículos se destacam como as principais fontes desse tipo, e podem ser divididos em leves, que utilizam gasolina ou álcool como combustível, e pesados, que utilizam óleo diesel.

INDICADORES DA QUALIDADE DO AR

O nível da poluição do ar ou da qualidade do ar é medida pela quantificação das substâncias poluentes presentes nesse ar. Considera-se poluente do ar qualquer substância presente no ar e que, pela sua concentração, possa tornar esse ar impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, inconveniente ao bem estar público, danoso aos materiais, à fauna e à flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade.

Os poluentes podem ser divididos em duas categorias:

- Poluentes primários: aqueles diretamente emitidos pelas fontes de poluição;

- Poluentes secundários: aqueles formados na atmosfera através da reação química entre poluentes primários e os constituintes naturais da atmosfera.

A determinação sistemática da qualidade do ar se dá pela medição dos seguintes parâmetros: Material Particulado Total em Suspensão, Fumaça e Partículas Inaláveis.

Esses Indicadores representam o material sólido emitido pelas fontes poluidoras ou em suspensão na atmosfera (poeira, pó, fuligem), sendo o tamanho das partículas sólidas o critério utilizado para sua classificação. Partículas mais grossas ficam retidas no nariz e na garganta, provocando incômodo e irritação, além de facilitar que doenças como a gripe, se instalem no organismo. Poeiras mais finas podem causar danos às partes internas do aparelho respiratório, carregando partículas e outros poluentes para os alvéolos pulmonares e provocando efeitos mais severos do que os causados pelos poluentes de forma isolada. As pessoas que permanecem em locais muito poluídos por material particulado ficam mais vulneráveis a crises aguda de doenças respiratórias.

Dióxido de Enxofre - SO₂

A emissão de dióxido de enxofre está principalmente relacionada com o uso de combustíveis de origem fóssil contendo enxofre, tanto em veículos quanto em instalações industriais. Sendo um gás altamente solúvel nas mucosas do trato aéreo superior, pode provocar irritação e aumento na produção de muco. Outro efeito relacionado ao dióxido de enxofre refere-se ao fato de ser esse um dos poluentes precursores da chuva ácida, efeito global de poluição atmosférica responsável pela deterioração de diversos materiais, acidificação de corpos d'água e destruição de florestas.

Monóxido de Carbono – CO

A emissão de monóxido de carbono está relacionada principalmente com o processo de combustão tanto em fontes móveis, motores à gasolina, diesel ou álcool, quanto de fontes fixas industriais. Os efeitos da exposição dos seres humanos ao monóxido de carbono estão associados à capacidade de transporte de oxigênio na combinação com hemoglobina do sangue, uma vez que a afinidade da hemoglobina pelo monóxido de carbono é 210 vezes maior que pelo oxigênio. Baixos níveis de carboxihemoglobina já podem trazer graves consequências aos seres humanos.

Ozônio - O₃

O ozônio é um gás invisível, com cheiro marcante, composto por 3 (três) átomos de oxigênio, altamente reativo, que está presente na alta atmosfera e na superfície. Quando presente nas altas camadas da atmosfera nos protege dos raios ultravioletas do sol,

quando formado próximo ao solo comporta-se como poluente. É o principal representante do grupo de poluentes designados genericamente por oxidantes fotoquímicos, sendo formado pela reação dos hidrocarbonetos e óxidos de nitrogênio presentes no ar, sob ação da radiação solar. Pode causar irritação dos olhos, redução da capacidade pulmonar, agravamento de doenças respiratórias, interferência na fotossíntese e danos às obras de arte e estruturas metálicas.

Dióxido de Nitrogênio - NO₂

É formado pela reação do óxido de nitrogênio e do oxigênio reativo, presentes na atmosfera. Pode provocar irritação da mucosa do nariz, manifestada através de coriza, e danos severos aos pulmões, semelhantes aos provocados pelo enfisema pulmonar. Além dos efeitos diretos à saúde, o dióxido de nitrogênio também está relacionado à formação do ozônio e da chuva ácida.

CONTROLE DAS EMISSÕES

Fontes Fixas - Não há legislação em nível federal, estadual ou municipal, que fixe limites para emissão de poluentes para fontes fixas. Está em processo de desenvolvimento, trabalho para o estabelecimento de:

- Padrões máximos de emissão de poluentes do ar para fontes fixas de poluição;
- Classificação das áreas de acordo com os usos pretendidos;

Fontes Móveis - Para o controle de emissões de veículos novos há o licenciamento realizado pelo IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) com base em ensaios específicos.

Quanto aos veículos em uso, o CONAMA prevê em suas resoluções a instalação de centros de Inspeção e Manutenção de veículos para o que há normas e regulamentos. A inspeção periódica das emissões de poluentes foi instituída através da Resolução nº. 7, de 31 de agosto de 1993 do CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Tal Resolução condiciona o licenciamento anual à respectiva aprovação na inspeção.

A legislação quanto a emissões de fontes móveis é muito ampla, e já existem planos de ação vinculados a licenciamento, inspeção e monitoramento de emissões de forma a regular e assim como ao controle de veículos novos, com extensão a veículos antigos já em circulação quanto à sua adequação a legislação.

POLUIÇÃO DA ÁGUA

Poluição é a contaminação da água com substâncias que interferem na saúde das pessoas e animais, na qualidade de vida e no funcionamento dos ecossistemas. Alguns tipos de poluição têm

causas naturais - erupções vulcânicas, por exemplo -, mas a maioria é causada pelas atividades humanas. À medida que a tecnologia foi se sofisticando, o risco de contaminação tornou-se maior.

Em 1882, o dramaturgo norueguês Henrik Ibsen (1828-1906) escreveu *Um inimigo do Povo*, narrativa das desventuras do médico de um balneário turístico que percebe que as águas da cidade foram contaminadas por curtumes da região. Ele descobre que a poluição estava espalhando o tifo e outras doenças e resolve denunciar o problema. Entretanto, enfrenta uma resistência violenta por parte das autoridades e do conjunto da sociedade, que temem os prejuízos que poderiam ter em decorrência dessa má propaganda. Não são de hoje, portanto, a poluição de rios e oceanos e o conflito entre interesses econômicos e proteção ambiental. Mas foi apenas em meados do século XX que as consequências das atividades poluentes começaram a ficar evidentes.

Na década de 1950, os níveis de oxigênio de vários rios urbanos importantes de países ricos baixaram a patamares críticos - chegaram a cerca de 10% do volume normal. Em Londres, um barco chegou a ser usado para injetar oxigênio puro diretamente na água, uma solução cara e com resultados limitados.

Os últimos levantamentos da ONU a esse respeito são bastante eloqüentes. De acordo com ela, os 14 maiores rios europeus têm nascentes com “bom *status* ambiental”, mas, no resto de seu percurso, estão bastante degradados. Na Ásia, todos os rios que cruzam cidades estão altamente poluídos. Se o ritmo de crescimento da poluição continuar acompanhando o da população, a Terra poderá perder 18 mil quilômetros quadrados de águas doces até 2050 - quase nove vezes o volume total usado a cada ano em irrigação no mundo. Ainda segundo a ONU, os pobres são, como é de se imaginar, os mais afetados pela poluição. Metade da população de países em desenvolvimento está exposta a mananciais poluídos. O quadro é particularmente grave na Ásia, onde os rios têm três vezes mais bactérias originárias de esgotos do que a média mundial. Além disso, os corpos d’água asiáticos apresentam taxas de enxofre até 20 vezes superiores às de países ricos.

As águas são poluídas, basicamente, por dois tipos de resíduos: os orgânicos, formados por cadeias de carbono ligadas a moléculas de oxigênio, hidrogênio e nitrogênio, e os inorgânicos, que têm composições diferentes. Os resíduos orgânicos normalmente têm origem animal ou vegetal e provêm dos esgotos domésticos e de diversos processos industriais ou agropecuários. São biodegradáveis, ou seja, são destruídos naturalmente por microorganismos. Entretanto, esse processo de destruição acaba consumindo a maior parte do oxigênio dissolvido na água, o que pode compreender a sobrevivência de organismos aquáticos. Já os resíduos inorgânicos vêm de indústrias - principalmente as químicas e petroquímicas - e não podem ser decompostos naturalmente. Entre os mais comuns estão chumbo, cádmio e mercúrio. Conforme sua composição e concentração, os poluentes hídricos têm a capacidade de intoxicar e matar microorganismos, plantas e animais aquáticos, tornando a água imprópria para o consumo ou para o banho.

Os **POLUENTES**

Esgotos - em todo o planeta 2,4 bilhões de pessoas despejam seus esgotos a céu aberto, no solo ou em corpos d'água que passem perto de suas casas, porque não têm acesso a um sistema de coleta. No Brasil, a rede coletora chega a 53,8% da população urbana. Entretanto, a maior parte do volume recolhido não recebe nenhum tratamento e é despejada nesse estado em rios e represas ou no oceano. Apenas 35,5% dos esgotos coletados são submetidos a algum tipo de tratamento.

Resíduos químicos - geralmente descartados por indústrias e pela mineração, são difíceis de degradar. Por isso, podem ficar boiando na água ou se depositar no fundo de rios, lagos e mares, onde permanecem inalterados por muitos anos. Dentre os mais nocivos estão os chamados metais pesados - chumbo, mercúrio, cádmio, cromo e níquel. Se ingeridos, podem causar diversas disfunções pulmonares, cardíacas, renais e do sistema nervoso central, entre outras. Um dos mais tóxicos é o mercúrio, comumente descartado por garimpeiros após ser empregado na separação do ouro.

Nitratos - presentes no esgoto doméstico e nos descartes de indústrias e pecuaristas, os nitratos representam especial risco à saúde de crianças, causando danos neurológicos ou redução da oxigenação do corpo. Além disso, a presença excessiva de nitratos em rios ou mares estimula o crescimento de algas, fenômeno conhecido como eutrofização. Em casos extremos, essas algas podem colorir a água e emitir substâncias tóxicas para os peixes (maré vermelha).

Vinhoto - efluente orgânico resultante da fabricação do açúcar e do álcool. Pode ser usado como fertilizante, mas com frequência é descartado diretamente em corpos d'água das regiões produtoras de cana de São Paulo e do Nordeste, embora essa prática seja proibida por lei.

Poluição física - algumas atividades modificam a temperatura ou a coloração da água. É o caso da indústria que usa água para resfriar seus equipamentos e depois a devolve ao rio. Ela continua limpa, mas está muito mais quente do que quando foi captada, o que causa danos aos ecossistemas. Outras atividades, como certos tipos de mineração, podem despejar material radioativo nos rios, prejudicando a fauna e a flora.

Detergentes - em 1985, o Brasil aprovou uma lei que proibiu a produção de detergentes que não fossem biodegradáveis. No entanto, apesar de menos nocivos, os detergentes e sabões em pó comercializados atualmente contêm fosfatos, substâncias que podem promover um crescimento acelerado de algas nos rios. Quando elas morrem, logo são decompostas por bactérias que consomem o oxigênio disponível na água e exalam mau cheiro.

Organoclorados - compostos geralmente oriundos de processos industriais, formados por átomos de cloro ligados a um bicarboneto. De toxicidade variável, suspeita-se que favoreçam o aparecimento de diversos tipos de câncer e más-formações congênitas. Os organoclorados têm a capacidade de se acumular nos tecidos gordurosos dos organismos vivos e se tornam mais concentrados nos níveis mais altos da cadeia alimentar. Ou seja:

passam dos microorganismos filtradores para os moluscos, deles para os peixes e daí para mamíferos e aves. O homem, que geralmente está no final dessa cadeia, costuma ter as maiores concentrações de organoclorados em seu sangue. Alguns deles são utilizados como agrotóxicos - DDT - Dieldin e Aldrin, mas a sua produção está proibida no Brasil.

Chorume - líquido contaminado que escorre de aterros de lixo e também de cemitérios. Há relatos de moradores das proximidades dos cemitérios Vila Nova Cachoeirinha, em São Paulo, de que mais de uma vez as enchentes trouxeram para dentro de suas casas restos de roupas e esqueletos. Por isso, os corpos devem ser enterrados sobre solos bem impermeabilizados e protegidos, para que a contaminação não chegue ao lençol freático ou seja arrastada pela chuva. A mesma regra vale para os aterros sanitários e industriais.

POLUIÇÃO NO CAMPO

A agropecuária contamina as águas de duas formas: quando utiliza fertilizantes e agrotóxicos e quando descarta efluentes com altas concentrações de nitrogênio, sobretudo aqueles gerados nas criações de animais. A maioria dos fertilizantes enriquece o solo com altas doses de nitratos e fosfatos. Parte desses nutrientes é absorvida pelos vegetais, aumentando seu ritmo de crescimento e seu rendimento. Outra parte é arrastada pelas chuvas para os rios ou penetra no solo e acaba alcançando o lençol freático. Entre os agrotóxicos usados no combate às pragas incluem-se produtos de diferentes composições, alguns deles bastante tóxicos. Como os fertilizantes, eles também podem escorrer até um rio ou lago.

Já a criação de animais tem como principais resíduos os excrementos, que são altamente ricos em nitratos. Um porco de 100 quilos elimina cerca de um metro cúbico de esterco por ano, contendo 5,5 quilos de nitrogênio. Esses resíduos são produzidos em grandes volumes e muitas vezes despejados irregularmente nos corpos d'água. Na África, são encontrados poços com um nível de nitratos até oito vezes acima do recomendado pela Organização Mundial da Saúde.

FÁBRICA DE PROBLEMAS

No começo dos anos 1950, a cidade japonesa de Minamata ganhou fama mundial quando gatos, gaivotas, pescadores e suas famílias começaram a mostrar sérios sintomas de envenenamento. Centenas de pessoas morreram e muitas outras desenvolveram problemas neurológicos permanentes. Crianças começaram a nascer com paralisia cerebral e retardo mental. As vítimas - que tinham em comum o fato de seguir uma dieta à base de peixes e molusco provenientes da baía de Minamata e do oceano, onde as águas da baía desaguavam - estavam contaminadas com altos

níveis de mercúrio. O metal provinha de despejos da Chisso, uma indústria química. Desde então, esse tipo de intoxicação é conhecido como “mal de Minamata”.

A repetição dessa história não é impossível. Despejar resíduos na água é uma prática bastante arraigada na cultura industrial. Já no século XVI, indústrias holandesas que alvejavam linho jogavam resíduos nos canais que passavam diante de suas portas. Todos os anos, entre 300 e 500 milhões de toneladas de metais pesados, solventes e resíduos tóxicos são despejados pelas indústrias nos corpos d'água. Mais de 80% de todos esses resíduos são produzidos nos Estados Unidos e em outros países industrializados. Um estudo feito em 15 cidades japonesas mostrou que 30% de todos os reservatórios subterrâneos estavam contaminados por solventes clorados derramados num raio de 10 quilômetros.

O Brasil tem um amplo registro de acidentes industriais que comprometem seriamente a qualidade de seus rios. Dois merecem menção especial. O primeiro foi um vazamento de 4 milhões de litros de óleo de um duto da Refinaria Presidente Getúlio Vargas (PR), da Petrobrás, em 16 de julho de 2000, dias depois de a usina ter obtido um certificado de boa gestão ambiental da série ISO 14.000. Maior acidente envolvendo a empresa em 25 anos, ele promoveu a contaminação dos rios Barigüi e Iguaçu, no mesmo estado.

O segundo episódio envolveu a indústria de papel Cataguazes, instalada na cidade mineira de mesmo nome. Em 29 de março de 2003, uma barragem de contenção da empresa se rompeu, lançando ao rio Pomba cerca de 1,2 bilhão de litros de efluentes contaminados com enxofre, soda cáustica, anilina e hipoclorito de cálcio. O rio Pomba e também o Paraíba do Sul foram seriamente contaminados. Cerca de 600 mil moradores de cidades fluminenses ficaram vários dias sem abastecimento de água e centenas de pescadores foram impedidos de trabalhar. Um dos diretores da empresa chegou a ser preso, com base na lei n.º 9.605/98, dos Crimes Ambientais, mas foi solto poucos dias depois.

Evitar a poluição industrial é tecnicamente fácil, mas nem sempre barato. As indústrias devem construir estações de tratamento de efluentes, que reduzam seus teores de contaminação aos limites permitidos por lei. Essas estações podem utilizar métodos físicos, químicos e biológicos de tratamento, conforme o tipo e o grau de contaminação. Por exemplo: grades, peneiras e decantadores são usados para separar partículas maiores; bactérias degradam materiais biológicos; e aditivos químicos corrigem o pH.

Entretanto, o ideal é que a indústria nem sequer produza resíduos. Para isso, ela deve implantar um programa de “produção mais limpa”. Esse conceito propõe que seja feita uma série de adaptações para economizar água, energia e matérias-primas ao longo do processo industrial, de modo criterioso e em toda a linha de produção, para que nada seja desperdiçado - afinal, qualquer perda se converte em resíduo no fim do processo. Por exemplo: uma fábrica que usa 10 mil litros diários de água para lavar seus equipamentos e no final do dia joga fora esse efluente, contaminado com óleos e gorduras, tem de fazer um grande investimento numa estação de tratamento. Entre-

tanto, ela tem a opção de instalar um sistema mais simples de separação dos óleos e gorduras. Esses resíduos voltam para o processo industrial, quando possível, ou são vendidos a terceiros ou ainda, em último caso, podem ser descartados num aterro. A água, agora limpa, pode ser reaproveitada na íntegra. Dessa forma, a produção mais limpa traz ganhos econômicos para o empreendedor. Graças a esse tipo de esforço, o volume de efluentes industriais orgânicos descartados anualmente no Brasil caiu 20% entre 1980 e meados dos anos 1990, de acordo com levantamento do Banco Mundial.

MARES MORTOS

Apesar de suas dimensões imensas, os oceanos são tão vulneráveis à poluição quanto qualquer outro ambiente natural. Contudo, sua gigantesca capacidade de diluição costuma esconder os danos produzidos. Em média, 200 mil toneladas de óleo são derramadas nos mares todos os anos. Aproximadamente 44% desse volume tem origem na exploração, processamento e transporte do petróleo. O restante é resultado do descarte de óleo usado por uma série de atividades.

Um dos principais responsáveis pelos grandes derramamentos de petróleo que sistematicamente dominam as manchetes de jornais é o envelhecimento da frota mundial de petroleiros. Cerca de 3 mil navios continuam em atividade, apesar de já transportarem combustíveis há mais de 20 anos.

Uma segunda causa de contaminação é a poluição produzida no continente. A Baía de Guanabara, por exemplo, recebe a cada dia 500 toneladas de esgotos, 50 de nitratos e metais pesados e 3 mil toneladas de resíduos sólidos (areia, garrafas plásticas e latas). O mesmo ocorre em todo o litoral brasileiro. Pelo menos 95 mil toneladas de resíduos industriais são despejados todos os anos na Baía de Todos os Santos, que banha Salvador. Desse total, quase a metade é considerada tóxica. O mercúrio é encontrado em grandes quantidades.

O fenômeno se repete mesmo em cidades de menor porte. O maior criadouro natural de camarões de Maceió foi batizado pelos pescadores de “Lama Grande”, por estar seriamente contaminado pelos esgotos jogados por um emissário submarino. Os limites toleráveis para a poluição são estabelecidos localmente e variam muito: no Brasil, uma praia é considerada imprópria para banho se nela forem encontrados 400 enterococos (bactéria presente nas fezes e muito resistente) por 100 mililitros de água. Nos Estados Unidos, isso acontece se forem encontrados apenas 35.

13. SAÚDE OCUPACIONAL



Observação: o conteúdo deste capítulo relaciona-se diretamente ao conteúdo do capítulo 15 - Higiene do Trabalho, e apresenta, em segmentos distintos:

- a Norma Regulamentadora 07- PCMSO;
- tópicos básicos sobre Qualidade de Vida e Saúde Ocupacional;
- considerações sobre as atividades do Engenheiro e do Médico em relação à Saúde dos Trabalhadores;
- esclarecimentos sobre o Documento PPP – Perfil Profissional Previdenciário.

NR 07 – PROGRAMA DE CONTROLE MÉDICO DE SAÚDE OCUPACIONAL – PCMSO

Nota Técnica

A presente instrução técnica tem por objetivo a orientação de empregadores, empregados, agentes da inspeção do trabalho, profissionais ligados à área e outros interessados para uma adequada operacionalização do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO.

7.1 Do Objeto

7.1.1 Essa Norma Regulamentadora - NR estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO, com o objetivo de promoção e preservação da saúde do conjunto dos seus trabalhadores.

Nota:

Todos os trabalhadores devem ter o controle de sua saúde de acordo com os riscos a que estão expostos. Além de ser uma exigência legal prevista no art. 168 da CLT, está respaldada na Convenção 161 da Organização Internacional do Trabalho - OIT, respeitando princípios éticos, morais e técnicos.

7.1.2 Essa NR estabelece os parâmetros mínimos e diretrizes gerais a serem observados na execução do PCMSO, podendo os mesmos ser ampliados mediante negociação coletiva de trabalho.

7.1.3 Caberá à empresa contratante de mão-de-obra prestadora de serviços informar os riscos existentes e auxiliar na elaboração e implementação do PCMSO nos locais de trabalho, onde os serviços estão sendo prestados.

Nota:

Lembramos que, quanto ao trabalhador temporário, o vínculo empregatício, isto é, a relação de emprego existe apenas entre o trabalhador temporário e a empresa prestadora de trabalho temporário. Essa é que está sujeita ao PCMSO e não o cliente. Recomenda-se que as empresas contratantes de prestador de serviço coloquem como critério de contratação a realização do PCMSO.

7.2 Das Diretrizes

7.2.1 O PCMSO é parte integrante do conjunto mais amplo de iniciativas da empresa no campo da saúde dos trabalhadores, devendo estar articulado com o disposto nas demais NR.

7.2.2 O PCMSO deverá considerar as questões incidentes sobre o indivíduo e a coletividade de trabalhadores, privilegiando o instrumental clínico-epidemiológico na abordagem da relação entre sua saúde e o trabalho.

7.2.3 O PCMSO deverá ter caráter de prevenção, rastreamento e diagnóstico precoce dos agravos à saúde relacionados ao trabalho, inclusive de natureza subclínica, além da constatação da existência de casos de doenças profissionais ou danos irreversíveis à saúde dos trabalhadores.

7.2.4 O PCMSO deverá ser planejado e implantado com base nos riscos à saúde dos trabalhadores, especialmente os identificados nas avaliações previstas nas demais NR.

Nota:

O PCMSO deve possuir diretrizes mínimas que possam balizar as ações desenvolvidas, de acordo com procedimentos em relação a condutas dentro dos conhecimentos científicos atualizados e da boa prática médica. Alguns desses procedimentos podem ser padronizados, enquanto outros devem ser individualizados para cada empresa, englobando sistema de registro de informações e referências que possam assegurar sua execução de forma coerente e dinâmica.

Assim, o mínimo que se requer do programa é um estudo *in loco* para reconhecimento prévio dos riscos ocupacionais existentes. O reconhecimento de riscos deve ser feito através de visitas aos locais de trabalho para análise do(s) procedimento(s) produtivo(s), postos de trabalho, informações sobre ocorrências de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais, atas de CIPA, mapas de risco, estudos bibliográficos, etc.

Através desse reconhecimento, deve ser estabelecido um conjunto de exames clínicos e complementares específicos para a prevenção ou detecção precoce dos agravos à saúde dos trabalhadores, para cada grupo de trabalhadores da empresa, deixando claro, ainda, os critérios que deverão ser seguidos na interpretação dos resultados dos exames e as condutas que deverão ser tomadas no caso da constatação de alterações. Embora o Programa deva ter articulação com todas as Normas Regulamentadoras, a articulação básica deve ser com o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA, previsto na Norma Regulamentadora n.º 9 (NR 9).

Se o reconhecimento não detectar risco ocupacional específico, o controle médico poderá resumir-se a uma avaliação clínica global em todos os exames exigidos: admissional, periódico, demissional, mudança de função e retorno ao trabalho.

O instrumental clínico epidemiológico, citado no item 7.2.2, refere-se à boa prática da Medicina do Trabalho, pois além da abordagem clínica individual do trabalhador-paciente, as informações geradas devem ser tratadas no coletivo, ou seja, com uma abordagem dos grupos homogêneos em relação aos riscos detectados na análise do ambiente de trabalho, usando-se os instrumentos da epidemiologia, como cálculo de taxas ou coeficientes para verificar se há locais de trabalho, setores, atividades, funções, horários, ou grupos de trabalhadores, com mais agravos à saúde do que outros.

Caso algo seja detectado, através desse “olhar” coletivo, deve -se proceder a investigações específicas, procurando-se a causa do fenômeno com vistas à prevenção do agravo.

O PCMSO pode ser alterado a qualquer momento, em seu todo ou em parte, sempre que o médico detectar mudanças nos riscos ocupacionais decorrentes de alterações nos processos de trabalho, novas descobertas da ciência médica em relação a efeitos de riscos existentes, mudança de critérios de interpretação de exames ou ainda reavaliações do reconhecimento dos riscos.

O PCMSO não é um documento que deve ser homologado ou registrado nas Delegacias Regionais do Trabalho, sendo que o mesmo deverá ficar arquivado no estabelecimento à disposição da fiscalização.

7.3 Das Responsabilidades

7.3.1 Compete ao empregador:

- a) garantir a elaboração e efetiva implementação do PCMSO, bem como zelar pela sua eficácia;
- b) custear, sem ônus para o empregado, todos os procedimentos relacionados ao PCMSO;
- c) indicar, dentre os médicos dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho - SESMT, da empresa, um coordenador responsável pela execução do PCMSO;

d) no caso da empresa estar desobrigada de manter médico do trabalho, de acordo com a NR-4, deverá o empregador indicar médico do trabalho, empregado ou não da empresa, para reordenar o PCMSO;

e) inexistindo médico do trabalho na localidade, o empregador poderá contratar médico de outra especialidade para coordenar o PCMSO.

Nota:

O custeio do programa (incluindo avaliações clínicas e exames complementares) deve ser totalmente assumido pelo empregador, e, quando necessário, deverá ser comprovado que não houve nenhum repasse desses custos ao empregado.

O médico coordenador do Programa deve possuir, obrigatoriamente, especialização em Medicina do Trabalho, isto é, aquele portador de certificado de conclusão de curso de especialização em Medicina do Trabalho em nível de pós-graduação, ou portador de Certificado de Residência Médica em área de concentração em saúde do trabalhador, ou denominação equivalente, reconhecida pela Comissão Nacional de Residência Médica do Ministério da Educação, ambos ministrados por Universidade ou Faculdade que mantenha curso de Medicina, conforme item 4.4 da NR 4, com redação da Portaria DSST n.º 11, de 17-9-90.

Os médicos do Trabalho registrados no Ministério do Trabalho até a data da publicação da Portaria n.º 11, anteriormente citada, ou registrados no respectivo Conselho Profissional, têm seus direitos assegurados para o exercício da Medicina do Trabalho, conforme art. 4º da mesma Portaria, e ainda nos termos da Portaria SSMT n.º 25, de 27-6-89.

7.3.1.1 Ficam desobrigadas de indicar médico coordenador as empresas de grau de risco 1 e 2, segundo o Quadro 1 da NR 4, com até 25 (vinte e cinco) empregados e aquelas de grau de risco 3 e 4, segundo o Quadro I da NR 4, com até 10 (dez) empregados.

7.3.1.1.1 As empresas com mais de 25 (vinte e cinco) empregados e até 50 (cinquenta) empregados, enquadradas no grau de risco 1 ou 2, segundo o Quadro 1 da NR 4, poderão estar desobrigadas de indicar médico coordenador em decorrência de negociação coletiva.

7.3.1.1.2 As empresas com mais de 10 (dez) empregados e com até 20 (vinte) empregados, enquadradas no grau de risco 3 ou 4, segundo o Quadro 1 da NR 4, poderão estar desobrigadas de indicar médico do trabalho coordenador

em decorrência de negociação coletiva, assistida por profissional do órgão regional competente em segurança e saúde no trabalho.

7.3.1.1.3 Por determinação do Delegado Regional do Trabalho, com base no parecer técnico conclusivo da autoridade regional competente em matéria de segurança e saúde do trabalhador, ou em decorrência de negociação coletiva, as empresas previstas no item 7.3.1.1 e subitens anteriores poderão ter a obrigatoriedade de indicação de médico coordenador, quando suas condições representarem potencial de risco grave aos trabalhadores.

Nota:

Entende-se por parecer técnico conclusivo da autoridade regional competente em matéria de segurança e saúde do trabalhador, aquele emitido por agente de inspeção do trabalho da área de segurança e saúde do trabalhador.

7.3.2 Compete ao médico coordenador:

- a) realizar os exames médicos previstos no item 7.4.1, ou encarregar os mesmos a profissional médico familiarizado com os princípios da patologia ocupacional e suas causas, bem como com o ambiente, as condições de trabalho e os riscos a que está ou será exposto cada trabalhador da empresa a ser examinado;
- b) encarregar dos exames complementares previstos nos itens, quadros e anexos dessa NR, profissionais ou entidades devidamente capacitados, equipados e qualificados.

Nota:

O médico do trabalho coordenador pode elaborar e ser responsável pelo PCMSO de várias empresas, filiais, unidades, frentes de trabalho, inclusive em várias Unidades da Federação. Por outro lado, o profissional encarregado pelo médico-coordenador de realizar os exames médicos, como pratica ato médico (exame médico) e assina ASO, deve estar registrado no CRM da Unidade da Federação em que atua.

O “profissional médico familiarizado”, que poderá ser encarregado pelo médico coordenador de realizar os exames médicos ocupacionais, deverá ser um profissional da confiança desse, que, orientado pelo PCMSO, poderá realizar os exames satisfatoriamente.

Quando um médico coordenador encarregar outro médico de realizar os exames, recomenda-se que essa delegação seja feita por escrito, e o documento fique arquivado no estabelecimento.

O médico do trabalho coordenador deverá ser indicado dentre os profissionais do SESMT da empresa, se essa estiver obrigada a possuí-lo. Caso contrário (ausência de médico do trabalho no SESMT), o médico do trabalho coordenador poderá ser autônomo ou filiado a qualquer entidade, como SESI, SESC, cooperativas médicas, empresas prestadoras de serviços, sindicatos ou associações, entre outras. Entretanto, é importante lembrar que o PCMSO estará sob a responsabilidade técnica do médico, e não da entidade à qual o mesmo se encontra vinculado.

Inexistindo na localidade o profissional especializado (médico do trabalho), ou na indisponibilidade do mesmo, a empresa poderá contratar médico de outra especialidade para coordenar o PCMSO.

Não há necessidade de registrar ou cadastrar o médico do trabalho coordenador do PCMSO, ou empresa prestadora de serviço na Delegacia Regional do Trabalho.

Estrutura do PCMSO

Embora o Programa não possua um modelo a ser seguido, nem uma estrutura rígida, recomenda-se que alguns aspectos mínimos sejam contemplados e constem do documento:

- a) identificação da empresa: razão social, endereço, CGC, ramo de atividade de acordo com Quadro 1 da NR 4 e seu respectivo grau de risco, número de trabalhadores e sua distribuição por sexo e ainda horários de trabalho e turnos;
- b) definição, com base nas atividades e processos de trabalho verificados e auxiliado pelo PPRA e mapeamento de risco, dos critérios e procedimentos a serem adotados nas avaliações clínicas;
- c) programação anual dos exames clínicos e complementares específicos para os riscos detectados, definindo-se explicitamente quais trabalhadores ou grupos de trabalhadores serão submetidos a que exames e quando;
- d) outras avaliações médicas especiais.

Além disso, também podem ser incluídas, opcionalmente, no PCMSO, ações preventivas para doenças não ocupacionais, como: campanhas de vacinação, diabetes melitus, hipertensão arterial, prevenção do câncer ginecológico, prevenção de DST/AIDS, prevenção e tratamento do alcoolismo, entre outros.

O nível de complexidade do programa depende basicamente dos riscos existentes em cada empresa, das exigências físicas e psíquicas das atividades desenvolvidas, e das características biopsicofisiológicas de cada população trabalhadora. Assim, um Programa poderá se resumir à simples realização de avaliações clínicas bienais para empregados na faixa etária dos 18 aos 45 anos, não submetidos a riscos ocupacionais específicos, de acordo com o estudo prévio da empresa. Poderão ser enquadrados nessa categoria trabalhadores do comércio varejista, secretárias de profissionais liberais, associações, entre outros.

Por outro lado, um PCMSO poderá ser muito complexo, contendo avaliações clínicas especiais, exames toxicológicos com curta periodicidade, avaliações epidemiológicas, entre outras providências.

As empresas desobrigadas de possuir médico coordenador deverão realizar as avaliações, por meio de médico, que, para a efetivação das mesmas, deverá necessariamente conhecer o local de trabalho. Sem essa análise do local de trabalho, será impossível uma avaliação adequada da saúde do trabalhador. Para essas empresas recomenda-se que o PCMSO contenha minimamente:

- a) identificação da empresa: razão social, CGC, endereço, ramo de atividade, grau de risco, número de trabalhadores distribuídos por sexo, horário de trabalho e turnos;
- b) identificação dos riscos existentes;
- c) plano anual de realização dos exames médicos, com programação das avaliações clínicas e complementares específicas para os riscos detectados, definindo-se explicitamente quais os trabalhadores ou grupos de trabalhadores serão submetidos a que exames e quando.

7.4 Do Desenvolvimento do PCMSO

7.4.1 O PCMSO deve incluir, entre outros, a realização obrigatória dos exames médicos:

- a) admissional;
- b) periódicos;
- c) do retorno ao trabalho;
- d) de mudança de função;
- e) demissional.

7.4.2 Os exames de que trata o item 7.4.1 compreendem:

- f) avaliação clínica, abrangendo anamnese ocupacional e exame físico e mental;
- g) exames complementares, realizados de acordo com os termos especificados nessa NR, e seus anexos.

7.4.2.1 Para os trabalhadores cujas atividades envolvem os riscos discriminados nos Quadros I e II dessa NR, os exames médicos complementares deverão ser executados e interpretados com base nos critérios constantes dos referidos quadros e seus anexos. A periodicidade de avaliação dos indicadores biológicos do Quadro I deverá ser, no mínimo, semestral, podendo ser reduzida a critério do médico coordenador, ou por notificação do médico agente da inspeção do trabalho, ou mediante negociação coletiva de trabalho.

7.4.2.2 Para os trabalhadores expostos a agentes químicos não constantes dos Quadros I e II, outros indicadores biológicos poderão ser monitorizados, dependendo de estudo prévio dos aspectos de validade toxicológica, analítica e de interpretação desses indicadores.

7.4.2.3 Outros exames complementares usados normalmente em patologia clínica para avaliar o funcionamento de órgãos e sistemas orgânicos poderão ser realizados, a critério do médico coordenador ou encarregado, ou por notificação do médico agente da inspeção do trabalho, ou ainda decorrente de negociação coletiva de trabalho.

7.4.3 A avaliação clínica referida no item 7.4.2, alínea “a”, como parte integrante dos exames médicos constantes no item 7.4.1, deverá obedecer aos prazos e à periodicidade, conforme previsto nos subitens abaixo relacionados:

7.4.3.1 no exame médico admissional, deverá ser realizada antes que o trabalhador assuma suas atividades;

7.4.3.2 no exame médico periódico, de acordo com os intervalos mínimos de tempo abaixo discriminados:

- a) para trabalhadores expostos a riscos ou situações de trabalho que impliquem no desencadeamento ou agravamento de doença ocupacional, ou ainda, para aqueles que sejam portadores de doenças crônicas, os exames deverão ser repetidos:

a.1) a cada ano ou a intervalos menores, a critério do médico encarregado, ou se notificado pelo médico agente da inspeção do trabalho, ou ainda, como resultado de negociação coletiva de trabalho;

a.2) de acordo com a periodicidade especificada no Anexo 6 da NR 15, para os trabalhadores expostos a condições hiperbáricas;

b) para os demais trabalhadores:

b.1) anual, quando menores de dezoito anos e maiores de quarenta e cinco anos de idade;

b.2) a cada dois anos, para os trabalhadores entre dezoito anos e quarenta e cinco anos de idade;

7.4.3.3 no exame de retorno ao trabalho, deverá ser realizada obrigatoriamente no primeiro dia da volta ao trabalho de trabalhador ausente por período igual ou superior a 30 (trinta) dias por motivo de doença ou acidente, de natureza ocupacional ou não, ou parto .

7.4.3.4 no exame médico de mudança de função, será obrigatoriamente realizada antes da data da mudança.

7.4.3.4.1 Para fins dessa NR, entende-se por mudança de função toda e qualquer alteração de atividade, posto de trabalho ou de setor que implique na exposição do trabalhador a riscos diferentes daqueles a que estava exposto antes da mudança.

Nota:

Com relação ao exame de mudança de função, esse deverá ser realizado somente se ocorrer alteração do risco a que o trabalhador ficará exposto. Poderá ocorrer troca de função na empresa sem mudança de risco, e assim não haverá necessidade do referido exame.

7.4.3.5 No exame médico demissional, a referida avaliação clínica será obrigatoriamente realizada até a data da homologação, desde que o último exame médico ocupacional tenha sido realizado há mais de:

- 135 (cento e trinta e cinco) dias para as empresas de grau de risco 1 e 2, segundo o Quadro 1 da NR 4;
- 90 (noventa) dias para empresas de grau de risco 3 e 4 segundo o Quadro 1 da NR 4.

7.4.3.5.1 As empresas enquadradas no grau de risco 1 ou 2, segundo o Quadro 1 da NR4, poderão ampliar o prazo de dispensa da realização do exame demissional em até mais 135 (cento e trinta e cinco) dias, em decorrência de negociação coletiva, assistida por profissional indicado de comum acordo entre as partes ou por profissional do órgão regional competente em segurança e saúde no trabalho.

7.4.3.5.2 As empresas enquadradas no grau de risco 3 ou 4, segundo Quadro 1 da NR 4, poderão ampliar o prazo de dispensa da realização do exame demissional em até mais 90 (noventa) dias, em decorrência de negociação coletiva, assistida por profissional indicado de comum acordo entre as partes ou por profissional do órgão regional competente em segurança e saúde no trabalho.

7.4.3.5.3 Por determinação do Delegado Regional do Trabalho, com base em parecer técnico conclusivo da autoridade regional competente em matéria de segurança e saúde do trabalhador, ou em decorrência de negociação coletiva, as empresas poderão ser obrigadas a realizar o exame médico demissional independentemente da época de realização de qualquer outro exame, quando suas condições representarem potencial de risco grave aos trabalhadores.

Nota:

O médico agente de inspeção do trabalho, com base na inspeção efetuada na empresa, poderá notificá-la, com vistas à alteração do PCMSO, se considerar que há omissões que estejam prejudicando ou poderão prejudicar os trabalhadores. Recomenda-se que, antes da notificação, sempre que possível, o médico agente da inspeção do trabalho, discuta tecnicamente com o médico que elaborou o PCMSO as razões que o levaram à definição dos critérios e procedimentos apresentados.

Observando-se que um mesmo profissional ou empresa prestadora de serviço apresenta freqüentes irregularidades na elaboração e implementação do PCMSO, recomenda-se o contato com os responsáveis, para orientação adequada.

EXAMES MÉDICOS

O exame médico demissional deverá ser realizado até a data de homologação da dispensa ou até o desligamento definitivo do trabalhador, nas situações excluídas da obrigatoriedade de realização da homologação. O referido exame será dispensado sempre que houver sido realizado qualquer outro exame médico obrigatório em período inferior a 135 dias para empresas de graus de risco 1

e 2 e inferior a 90 dias para empresas de grau de risco 3 e 4. Esses prazos poderão ser ampliados em até mais 135 dias ou mais 90 dias, respectivamente, caso estabelecido em negociação coletiva, com assistência de profissional indicado de comum acordo entre as partes ou da área de segurança e saúde das DRT.

7.4.4 Para cada exame médico realizado, previsto no item 7.4.1, o médico emitirá o Atestado de Saúde Ocupacional - ASO, em duas vias.

7.4.4.1 A primeira via do ASO ficará arquivada no local de trabalho do trabalhador, inclusive frente de trabalho ou canteiro de obras, à disposição da fiscalização do trabalho.

7.4.4.2 A segunda via do ASO será obrigatoriamente entregue ao trabalhador, mediante recibo da primeira via.

7.4.4.3 O ASO deverá conter no mínimo:

- a) nome completo do trabalhador, o número de registro de sua identidade e sua função;
- b) os riscos ocupacionais específicos existentes, ou a ausência deles, na atividade do empregado, conforme instruções técnicas expedidas pela Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho - SSST;
- b) indicação dos procedimentos médicos a que foi submetido o trabalhador, incluindo os exames complementares e a data em que foram realizados;
- c) o nome do médico coordenador, quando houver, com respectivo CRM;
- d) definição de apto ou inapto para a função específica que o trabalhador vai exercer, exerce ou exerceu;
- f) nome do médico encarregado do exame e endereço ou forma de contato;
- g) data e assinatura do médico encarregado do exame e carimbo contendo seu número de inscrição no CRM.

Nota:

Para Atestado de Saúde Ocupacional (ASO) serve qualquer modelo ou formulário, desde que traga as informações mínimas previstas na NR.

a) na identificação do trabalhador poderá ser usado o número da identidade, ou da carteira de trabalho. A função poderá ser completada pelo setor em que o empregado trabalha;

b) devem constar do ASO os riscos passíveis de causar doenças, exclusivamente ocupacionais, relacionadas com a atividade do trabalhador e em consonância com os exames complementares de controle médico;

Entende-se risco(s) ocupacional(ais) específico(s) o(s) agravado(s) potencial(ais) à saúde a que o empregado está exposto no seu setor ou função. O(s) risco(s) é(são) o(s) detectado(s) na fase de elaboração do PCMSO. Exemplos:

- prensista em uma estamperia ruidosa: *ruído*;
- faxineiro de empresa que exerça a sua função em área ruidosa: *ruído*;
- fundidor de grades de baterias: *chumbo*;
- pintor que trabalha em área ruidosa de uma metalúrgica: *ruído e solventes*;
- digitadora de um setor de digitação: *movimentos repetitivos*;
- mecânico que manuseia óleos e graxas: *óleos*;
- forneiro de uma função: *calor*;
- técnico de radiologia: *radiação ionizante*;
- operador de moinho de farelo de soja: *ruído e poeira orgânica*;
- auxiliar de escritório que não faz movimentos repetitivos: *não há riscos ocupacionais específicos*;
- auxiliar de enfermagem em Hospital Geral: *biológico*;
- britador de pedra em uma pedreira: *poeira mineral (ou poeira com alto teor de sílica livre cristalina, se quiser ser mais específico) e ruído*;
- gerente de supermercado: *não há riscos ocupacionais específicos*;
- impressor que usa tolueno como solvente de tinta em uma gráfica ruidosa: *solvente e ruído*;
- supervisor da mesma gráfica que permanece em uma sala isolada da área de produção: *não há risco ocupacional específico*;

- pintor a revólver que usa *thinner* como solvente: *solvente*.

Apesar de sua importância, não devem ser colocados riscos genéricos ou inespecíficos como estresse, por exemplo, nem riscos de acidentes (mecânicos), como, por exemplo, risco de choque elétrico para eletricista, risco de queda para trabalhadores em geral etc.

c) as indicações dos procedimentos médicos a que foi submetido o trabalhador são ligadas à identificação do(s) risco(s) da alínea “b”;

Exemplos

Ruído: *audiometria*;

Poeira mineral: *radiografia do tórax*; Chumbo: *plumbemia e ALA urinário*;

Fumos de plásticos: *espirometria*;

Tolueno: *ácido hipúrico e provas de função hepática e renal*; Radiação ionizante: *hemograma*.

Para vários agentes descritos na alínea “b”, não há procedimentos médicos específicos.

Exemplos

Dermatoses por cimento: O exame clínico detecta ou não dermatose por cimento. Convém escrever no PCMSO que o exame clínico deve ter atenção especial à pele, mas a alínea “c” do ASO fica em branco.

Trabalho em altas temperaturas: O hipertenso não deve trabalhar exposto a temperaturas elevadas, mas não há exames específicos a realizar.

LER: Não há exames complementares para detectar essa moléstia (é possível fazer ultra-som e eletroneuromiografia em todos os indivíduos, o que seria complexo, invasivo e caríssimo, além de ineficiente). O exame clínico é o mais indicado.

d) nome do médico coordenador, quando houver;

e) definição de apto ou inapto para a função;

f) nome do médico encarregado do exame, endereço ou forma de contato;

g) data e assinatura do médico encarregado do exame e carimbo contendo o número de inscrição no Conselho Regional de Medicina. Não é necessário carimbo. O nome do mé-

dico pode ser datilografado ou impresso através de recursos de informática, o importante é que seja legível.

7.4.5 Os dados obtidos nos exames médicos, incluindo avaliação clínica e exames complementares, as conclusões e as medidas aplicadas deverão ser registrados em prontuário do médico coordenador do PCMSO.

7.4.5.1 Os registros a que se refere o item 7.4.5 deverão ser mantidos por período mínimo de 20 (vinte) anos após o desligamento do trabalhador.

7.4.5.2 Havendo substituição do médico a que se refere o item 7.4.5, os arquivos deverão ser transferidos para o seu sucessor.

Nota:

Os prontuários médicos devem ser guardados por 20 anos, prazo esse de prescrição das ações pessoais (Código Civil Brasileiro - art. 177).

Do ponto de vista médico, grande parte das doenças ocupacionais têm tempo de latência entre a exposição e o aparecimento da moléstia de muitos anos. Em alguns casos esse período é de cerca de 40 anos. Assim, a conservação dos registros é importante para se recuperar a história profissional do trabalhador em caso de necessidade futura. Também para estudos epidemiológicos futuros é importante a conservação desses registros. A guarda dos prontuários médicos é da responsabilidade do coordenador. Por se tratar de documento que contém informações confidenciais da saúde das pessoas, o seu arquivamento deve ser feito de modo a garantir o sigilo das mesmas. Esse arquivo pode ser guardado no local em que o médico coordenador considerar que os pré-requisitos acima estejam atendidos, podendo ser na própria empresa, em seu consultório ou escritório, na entidade a que está vinculado etc.

O prontuário médico pode ser informatizado, desde que resguardado o sigilo médico, conforme prescrito no código de ética médica.

O resultado dos exames complementares deve ser comunicado ao trabalhador e entregue-lhe uma cópia, conforme prescrito no • 5º do art. 168 da CLT, e o inciso III da alínea “c” do item I.7 da NR 01 (Disposições Gerais).

7.4.6 O PCMSO deverá obedecer a um planejamento em que estejam previstas as ações de saúde a serem executadas durante o ano, as quais deverão ser objeto de relatório anual.

7.4.6.1 O relatório anual deverá discriminar, por setores da empresa, o número e a natureza dos exames médicos, incluindo avaliações clínicas e exames complementares, estatísticas de resultados anormais, assim como o planejamento para o próximo ano, tomando como base o modelo proposto no Quadro III dessa NR.

7.4.6.2 O relatório anual deverá ser apresentado e discutido na CIPA, quando existente na empresa, de acordo com a NR 5, sendo sua cópia anexada ao livro de atas daquela Comissão.

7.4.6.3 O relatório anual do PCMSO poderá ser armazenado na forma de arquivo informatizado, desde que seja mantido de modo a proporcionar o imediato acesso por parte do agente da inspeção do trabalho.

7.4.6.4 As empresas desobrigadas de indicarem médico coordenador ficam dispensadas de elaborar o relatório anual.

Nota:

O relatório anual deverá ser feito após decorrido um ano da implantação do PCMSO, portanto depende de quando o Programa foi efetivamente implantado na empresa. Não há necessidade de seu envio, registro, ciência, ou qualquer tipo de procedimento junto às Delegacias Regionais de Trabalho, mas deverá ser apresentado e discutido na CIPA e mantido na empresa à disposição do agente de inspeção do trabalho. Esse relatório vai possibilitar ao médico a elaboração de seu plano de trabalho para o próximo ano.

O modelo proposto no Quadro III é apenas uma sugestão, a qual contém o mínimo de informações para a análise do médico do trabalho coordenador no coletivo, ou seja, para o conjunto dos trabalhadores. O relatório poderá ser feito em qualquer modelo, desde que contenha as informações determinadas no item 7.4.6.1.

Nas empresas desobrigadas de manterem médico coordenador, recomenda-se a elaboração de um relatório anual contendo, minimamente: a relação dos exames com os respectivos tipos, datas de realização e resultados (conforme o ASO).

7.4.7 Sendo verificada, através da avaliação clínica do trabalhador ou dos exames constantes do Quadro I da presente NR, apenas exposição excessiva (EE ou SC +) ao risco, mesmo sem qualquer sintomatologia ou sinal clínico, deverá o trabalhador ser afastado do local de trabalho, ou do risco, até que esteja normalizado o indicador biológico de exposição e as medidas de controle nos ambientes de trabalho tenham sido adotadas.

7.4.8 Sendo constatada a ocorrência ou agravamento de doenças profissionais, através de exames médicos que incluem os definidos nessa NR, ou sendo verificadas alterações

que revelem qualquer tipo de disfunção de órgão ou sistema biológico, através dos exames constantes dos quadros I (apenas aqueles com interpretação SC) e II, e do item 7.4.2.3 da presente NR, mesmo sem sintomatologia, caberá ao médico coordenador ou encarregado:

- a) solicitar à empresa a emissão da Comunicação de Acidente do Trabalho - CAT;
- b) indicar, quando necessário, o afastamento do trabalhador da exposição ao risco, ou do trabalho;
- c) encaminhar o trabalhador à Previdência Social para estabelecimento de nexos causal, avaliação de incapacidade e definição da conduta previdenciária em relação ao trabalho;
- d) orientar o empregador quanto à necessidade de adoção de medidas de controle no ambiente de trabalho.

7.5 Dos primeiros socorros

7.5.1 Todo estabelecimento deverá estar equipado com material necessário à prestação de primeiros socorros, considerando-se as características da atividade desenvolvida; manter esse material guardado em local adequado, aos cuidados de pessoa treinada para esse fim.

Quadro I

O zinco e o tiocianato urinário foram retirados da norma anterior, basicamente porque os valores de referência da normalidade eram muito diferentes daqueles definidos para Europa e USA, de onde são originados. Poderão ser usados normalmente quando tivermos pesquisas que definam esses valores para o nosso país.

Em relação ao monitoramento biológico da exposição a tetracloroetileno através da dosagem de ácido tricloroacético urinário, o método analítico recomendável é Espectroscopia UV/visível, mas, no nível proposto para o IBMP (3,5 mg/1), é mais indicado realizar a análise por Cromatografia Gasosa ou mesmo HPLC.

Para controle do benzeno deve ser usado o Anexo à Instrução Normativa SSST n.º 2, de 20-12-95.

NOTAS SOBRE QUALIDADE DE VIDA E SAÚDE OCUPACIONAL

QUALIDADE DE VIDA

- a. O Conceito;
- b. O Desafio ;
- c. A Estrutura Básica dos Programas de Qualidade de Vida no Trabalho;
- d. Os Programas de Qualidade de Vida que podem ser Desenvolvidos no Trabalho;
- e. Instrumentos de lembrança / divulgação da Qualidade de Vida no Trabalho.

a. Conceito.

É a busca constante do equilíbrio das dimensões do bem-estar físico, social, psicológico, ambiental, mental e espiritual da pessoa, e não apenas a ausência da doença.

Biológico (Anatomia/Fisiologia/Endocrinologia/Genética)

Social (Mídia/Amigos/Escola/Família/Igreja)

Psicológico (Comportamento)

Vale observar que os conceitos sofrem transformações na mesma proporção em que a forma de pensar da sociedade se altera, pois é ela quem dita as regras de nossas vidas com seus juízos de valores culturais, pessoais, religiosos, etc., redefinindo, até certo ponto, os conceitos, e estimulando ou não a implementação do que é normal ou mesmo patológico no comportamento humano.

b. O Desafio

Possibilitar a convivência no cotidiano da Organização levando-se em consideração a diversidade do trabalho, do meio ambiente e expectativas, metas, objetivos e preocupações dos seres humanos.

c. Programas de Qualidade de Vida no Trabalho

• **Educação Continuada (Conscientização)**: Tem o objetivo de estimular o nível de interesse de todos, sugerindo atitudes que possam resultar em mudança de comportamento.

- **Mudança do Estilo de Vida:** São mudanças que incluem a realização ou implementação de atividade física regular, administração do estresse, educação alimentar, mudanças de hábitos indesejados, incorporação de novos hábitos, programas sociais, programas culturais, etc.

- **Ambiente de Apoio:** Criação de um ambiente que encoraje um estilo de vida e de trabalho saudável e seguro estruturado nas três dimensões de interação do homem: Biológica, Social e Psicológica.

d. Programas de Qualidade de Vida no Trabalho

- **Sociais:** Visita e atendimento domiciliar, visitas hospitalares, acompanhamento e orientação em reabilitação no trabalho, apoio e orientação em AIDS, orientação em dependência química, orientação no orçamento familiar, integração e reintegração familiar, apoio e orientação em óbitos, etc.

- **Segurança do Trabalho :** Preservação do meio ambiente, prevenção de acidentes do trabalho, direção defensiva, prevenção e combate ao incêndio, ergonomia, etc.

- **Medicina do Trabalho:** Vacinação, primeiros socorros, saúde ocular, saúde oral, conservação auditiva, educação sexual, planejamento familiar, sexualidade, prevenção DST/AIDS, higiene e boas maneiras, LER/DORT, ginástica laboral/cinesioterapia laboral, academia de ginástica, etc...

e. Instrumentos de Lembrança / Divulgação:

- Jornal Interno;
- Computador / internet;
- Demonstrativo de Pagamento;
- Cartas;
- Mural;
- Faixas;
- Palestras;
- Reuniões e encontros;
- Consultas.

SAÚDE OCUPACIONAL

- a. Conceito;
- b. Composição dos Serviços de Saúde nas Organizações;
- c. Formação Profissional;
- d. Funções dos profissionais de Saúde;
- e. Legislação em Saúde Ocupacional;
- f. Indicadores de Saúde;

a. Conceito

É um campo específico da Saúde Pública, que procura atuar através de procedimentos próprios, com a finalidade de **Promover e Proteger** a Saúde das pessoas envolvidas no exercício do trabalho.

b. Sugestão de composição dos Serviços de Saúde nas Organizações

- Médico do Trabalho;
- Engenheiro de Segurança do Trabalho;
- Técnico de Segurança do Trabalho;
- Auxiliar de Enfermagem do Trabalho;
- Técnico de Enfermagem do Trabalho;
- Enfermeiro do Trabalho;
- Psicóloga;
- Nutricionista;
- Fisioterapeuta;
- Assistente Social;
- Educador Físico;
- Dentista do Trabalho.

c. A Formação Profissional em Medicina do Trabalho

Programa de Residência em Medicina do Trabalho visa preparar médicos para exercerem a especialidade em suas múltiplas formas de inserção no mercado de trabalho, a saber:

- Em empresas, por delegação dos empregadores, através de contratos diretos, como prestador de serviços ou assessoria técnica;
- Na rede pública e privada de serviços de saúde, desenvolvendo atenção integral à saúde dos trabalhadores, compreendendo ações de promoção e proteção da saúde, prevenção da doença, diagnóstico, tratamento e reabilitação;
- Em organizações sociais e sindicatos de trabalhadores;
- Em organizações do Estado, particularmente no âmbito do Trabalho, da Saúde e Previdência Social, incluindo a normatização, auditoria, inspeção e vigilância da saúde;
- Em instituições de Seguro, públicas ou privadas, realizando perícias médicas para avaliação de incapacidade para o trabalho e concessão de benefícios;
- Para o Sistema Judiciário, como médico perito técnico;
- Em instituições de formação profissional e produção do conhecimento (universidades e instituições de pesquisa).

AUXILIAR DE ENFERMAGEM

- Pré-Requisito: 1º Grau completo e com idade mínima de 16 anos;
- Curso: 1 ano (6 meses teórico e 4 meses prático em Hospitais e Postos de Saúde).

AUXILIAR DE ENFERMAGEM DO TRABALHO

- Curso: de 4 a 6 meses com 1 mês de estágio.

TÉCNICO DE ENFERMAGEM DO TRABALHO

- Pré-Requisito: 2º Grau completo ;
- Curso: 9 Meses.

ENFERMAGEM

- Graduação de 4 anos

ENFERMAGEM DO TRABALHO

- Curso: 13 Meses.

d. Funções dos Profissionais de Saúde

MÉDICO DO TRABALHO

- Identificação e avaliação dos fatores ambientais que possam afetar a saúde dos trabalhadores;
- Avaliação das condições de higiene ambiental e dos fatores de organização do trabalho que possam dar origem a riscos para a saúde dos trabalhadores;
- Avaliação dos métodos coletivos e individuais de proteção contra as doenças profissionais;
- Avaliação da exposição dos trabalhadores e agentes perigosos, através de métodos reconhecidamente válidos;
- Verificação dos sistemas de controle em uso, para eliminar ou reduzir a exposição a agentes nocivos;
- Supervisionar as instalações sanitárias e outras facilidades de bem-estar dos trabalhadores, tais como água para beber, cantina e acomodações, quando fornecidas pelo empregador;
- Verificar o possível impacto de novas tecnologias sobre a saúde dos trabalhadores;
- Participar e orientar a seleção dos equipamentos de proteção individual, quando os mesmos se tornarem necessários;
- Participar da análise de acidentes do trabalho e doenças profissionais e nos programas de prevenção dos infortúnios do trabalho em geral;
- Planejamento e realização dos exames médicos dos trabalhadores;
- Planejamento da alimentação do trabalhador junto com o serviço de nutrição.

EQUIPE DE ENFERMAGEM

- Executa as atividades relacionadas ao serviço de higiene, medicina e segurança do trabalho, integrando equipes de estudo, para propiciar a preservação da saúde e valorização do colaborador;

- Estuda as condições de segurança e periculosidade da empresa, efetuando observações nos locais de trabalho e discutindo-as em equipe para identificar as necessidades no campo da segurança, higiene e melhoria do trabalho;
- Elabora e executa planos e programas de proteção à saúde dos colaboradores, participando de grupos que fazem levantamentos de doenças profissionais e lesões traumáticas, procedem a estudos epidemiológicos, coletam dados estatísticos de morbidade e mortalidade de colaboradores, investigando possíveis relações com as atividades funcionais. Busca obter a continuidade de prevenções de acidentes e de doenças profissionais ou não profissionais, fazendo análise da fadiga, dos fatores de insalubridade, dos riscos e das condições de trabalho do menor e da mulher, para propiciar a preservação de integridade física e mental do colaborador;
- Presta os primeiros socorros no local de trabalho, em caso de acidente ou doenças, fazendo curativos ou imobilizações especiais, administrando medicamentos e tratamentos e providenciando o posterior atendimento médico adequado, para atenuar conseqüências e proporcionar apoio e conforto ao paciente;
- Elabora e executa ou supervisiona e avalia as atividades de assistência de enfermagem aos colaboradores, proporcionando-lhes atendimento ambulatorial, no local de trabalho, controlando sinais vitais, aplicando medicamentos prescritos, curativos, inalações e testes, coletando material para exame laboratorial, vacinações e outros tratamentos, para reduzir o absenteísmo profissional;
- Organiza e administra o setor de enfermagem da empresa, provendo pessoal e material necessários, treinando e supervisionando auxiliares de enfermagem do trabalho;
- Treina os colaboradores instruindo-os sobre o uso de roupas e material adequados ao tipo de trabalho, para reduzir incidências de acidentes;
- Planeja e executa programas de educação sanitária, divulgando conhecimentos e estimulando a aquisição de hábitos sadios, para prevenir doenças profissionais e melhorar as condições de saúde do colaborador;
- Registra dados estatísticos de acidentes e doenças profissionais, mantendo cadastros atualizados, a fim de preparar informes para subsídios processuais nos pedidos de indenizações e orientar em problemas de prevenção de doenças profissionais.

e. Legislação em Saúde Ocupacional

A Portaria 3.214, de 8 de Junho de 1978, aprovou as Normas Regulamentadoras – NR – do Capítulo V, Título II, da Constituição das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho.

f. Indicadores de Saúde

São expressões numéricas que orientam as ações de saúde: Indicador de Absenteísmo/ Indicador de Óbitos/ Indicador de Afastados/ Indicador de Doenças Crônicas Degenerativas e de Riscos/ Indicador de Gestações/ Indicador de Custos de Assistência Médica/ Indicador de Acidentes e Doenças Ocupacionais, etc...

O DOCUMENTO “PERFIL PROFISSIONAL PREVIDENCIÁRIO” - PPP

As perguntas mais freqüentes e as respostas mais adequadas:

1) Afinal, o que é PPP ?

R: PPP é a sigla de **Perfil Profissiográfico Previdenciário**, um documento histórico-laboral do trabalhador, apresentado em formulário instituído pelo INSS, contendo informações detalhadas sobre as atividades do trabalhador, exposição a agentes nocivos à saúde, resultados de exames médicos e outras informações de caráter administrativo. O modelo do formulário encontra-se no Anexo XV da Instrução Normativa nº 118/2005 do INSS.

2) Qual o objetivo do PPP ?

R: Apresentar, em um só documento, o resumo de todas as informações relativas à fiscalização do gerenciamento de riscos e existência de agentes nocivos no ambiente de trabalho, além de ser o documento que orienta o processo de reconhecimento de aposentadoria especial.

3) O Perfil Profissiográfico foi instituído por uma Instrução Normativa do INSS ?

R: Não. A Instrução Normativa nº 118/2005, do INSS, regulamenta e formata o PPP, cuja exigência encontra-se prevista na Lei nº 8.213/91 e no Regulamento da Previdência Social (Decreto nº 3.048/99). Veja a letra da Lei: “A empresa deverá elaborar e manter atualizado **perfil profissiográfico**

abrangendo as atividades desenvolvidas pelo trabalhador e fornecer a este, quando da rescisão do contrato de trabalho, cópia autêntica desse documento. (art. 58, parágrafo 4, Lei 8.213/91)”

4) Onde se obtém as informações necessárias para preenchimento do PPP ?

R: As informações devem ser extraídas do Laudo Técnico de Condições Ambientais do Trabalho (LTCAT), do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) e do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR), esse último no caso de empresas de mineração.

5) Quem está obrigado a fazer o PPP ?

R: A elaboração e atualização do PPP é obrigatória para todos os empregadores, bem como sua entrega ao trabalhador na ocasião da rescisão do contrato de trabalho. O formulário deve ser assinado pelo representante legal da empresa com a indicação dos responsáveis técnicos pelo PCMSO e LTCAT.

6) Quem é o responsável técnico pelo LTCAT ?

R: O LTCAT - Laudo Técnico de Condições Ambientais do Trabalho, por determinação expressa da legislação previdenciária, deve ser expedido por médico do trabalho ou engenheiro de segurança do trabalho.

7) Qual a diferença entre o LTCAT e o PPRA ?

R: O LTCAT, como o nome diz, é um laudo técnico, isto é, um documento que retrata as condições do ambiente de trabalho de acordo com as avaliações dos riscos, concluindo sobre a caracterização da atividade como especial. O PPRA, por sua vez, é um programa de ação contínua, não é apenas um documento. O LTCAT pode ser um dos documentos que integram as ações do PPRA. O PPRA é uma exigência da legislação trabalhista (Norma Regulamentadora nº 9) e o LTCAT da legislação previdenciária. Veja a letra da Lei: *“A comprovação da efetiva exposição do segurado aos agentes nocivos será feita mediante formulário, na forma estabelecida pelo Instituto Nacional do Seguro Social - INSS, emitido pela empresa ou seu preposto, com base em **laudo técnico de condições ambientais do trabalho** expedido por médico do trabalho ou engenheiro de segurança do trabalho. (art 58, parágrafo 1º, Lei 8.213/91)”*

8) O PPP é mais um documento que deverá ser apresentado à fiscalização do INSS ?

R: Ele deve estar disponível para a fiscalização, mas ele é mais que isso. O PPP substitui, a partir de 01/01/2004, o formulário DIRBEN 8030 (antigo SB-40). Ele não é um formulário a mais, ele concentra todas as informações do laudo técnico e dos formulários antigos.

9) O PPP deve ser feito apenas para trabalhadores expostos a agentes nocivos à saúde ?

R: Por enquanto, sim. A empresa deve elaborar e manter atualizado o PPP para todos os trabalhadores expostos a agentes nocivos e fornecer cópia autêntica do documento ao trabalhador na ocasião da rescisão do contrato de trabalho.

10) Qual a relação de agentes nocivos à saúde capaz de gerar direito à aposentadoria especial?

R: A relação de agentes nocivos químicos, físicos, biológicos ou associação de agentes prejudiciais à saúde ou à integridade física, considerados para fins de concessão de aposentadoria especial, consta do Anexo IV do Regulamento da Previdência Social (Decreto 3.048/99).

RISCOS OCUPACIONAIS / AGENTES AGRESSORES

Segundo Minayo & Machado (1995), as condições de trabalho são voltadas para o aproveitamento máximo dos tempos e movimentos, em que situações não esperadas são potenciais desencadeadoras de acidentes. Para a saúde do trabalhador, significa dizer que as condições de trabalho podem fazer com que o mesmo sofra pressões de natureza e intensidade variadas. Nesse sentido, as condições de trabalho dizem respeito às condições físicas (temperatura, pressão, barulho, vibração, irradiação, altitude etc.), químicas (produtos manipulados, vapores e gases tóxicos, poeiras, fumaças etc.) e biológicas (vírus, bactérias, parasitas, fungos), às condições de higiene, de segurança, e às características ergonômicas do ambiente de trabalho, que repercutem sobre as condições de saúde do trabalhador.

Em uma análise do ambiente de trabalho, pode-se encontrar uma série de fatores interagindo com o trabalhador, cujas consequências podem surgir já modificadas como frutos dessa interface. O ambiente de trabalho é um conjunto de fatores interdependentes, que atua direta ou indiretamente na qualidade de vida das pessoas e nos resultados do próprio trabalho.

Existe uma ampla discussão sobre a classificação que melhor atende à definição dos riscos que envolvem o ambiente de trabalho e conseqüentemente a saúde dos trabalhadores. Mattos (1992) categoriza como seis os tipos de agentes causadores de prejuízo à saúde: físicos, mecânicos, ergonômicos, químicos, biológicos e sociais; todos baseados no detalhamento dos agentes internos à unidade de trabalho. Para cada um desses, o autor elaborou uma definição pertinente e exemplos.

Já Sivieri (1995) cita que o processo de análise, pelos trabalhadores, tanto do ambiente como das condições de trabalho, fundamentado em uma concepção classista sindical, define e adota oito grupos de risco (fatores físicos, químicos, bio-sanitários, psicológicos, ergonômicos, de segurança, sociais e ambientais), nos quais estão aglutinados, por categoria, diversos determinantes de nocividade no trabalho.

A regulamentação brasileira sobre esse tema, a Lei No 6514, de 22 de dezembro de 1977, estipula algumas Normas Regulamentadoras (NR) para a Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho. Dentre essas Normas, a NR 5 apresenta um mapeamento de riscos com o objetivo de reunir as informações necessárias para estabelecer o diagnóstico da situação de segurança e saúde no trabalho na empresa e de possibilitar, durante a sua elaboração, a troca e divulgação de informações entre os trabalhadores, bem como estimular sua participação nas atividades de prevenção. Sendo assim, a categorização apresentada na NR 5 classifica os principais riscos ocupacionais em cinco grupos, de acordo com a sua natureza e a padronização das cores correspondentes: grupo verde - riscos físicos; grupo vermelho - riscos químicos; grupo marrom - riscos biológicos; grupo amarelo - riscos ergonômicos e grupo azul - riscos de acidentes.

Riscos Físicos

“Consideram-se agentes físicos as diversas formas de energia a que possam estar expostos os trabalhadores.” (NR 5, 9.1.5.1)

Dentre os agentes físicos ressaltados pela NR 5 destacam-se os ruídos, as vibrações, as pressões anormais, as temperaturas, as radiações ionizantes e as não ionizantes, o frio, o calor e a umidade.

Sivieri (1995) enumera uma série de agravos à saúde que a exposição prolongada ao ruído pode trazer, como cansaço, tensão muscular, irritação, fadiga mental, problemas gástricos, ansiedade, impotência sexual, hipertensão arterial, perda auditiva, surdez, dentre outros. Laurel e Marques (1989) citam que o ruído atua sobre o ouvido médio e o sistema nervoso e provoca mudanças em alguns processos fisiológicos.

Riscos Ergonômicos

“O objeto da Ergonomia é o homem em situação de trabalho” (Fischer & Paraguay, 1989).

Segundo a classificação de riscos ocupacionais da NR 5 consideram-se riscos ergonômicos os que envolvem esforço físico intenso, o levantamento e transporte manual de peso, a postura inadequada, o controle rígido de produtividade, a imposição de ritmos excessivos, o trabalho em turnos e noturno, as jornadas de trabalho prolongadas, a monotonia e a repetição e outras situações causadoras de estresse físico e/ou psíquico. Esses agentes têm sua fonte de ação em pontos específicos do ambiente. Sua ação depende da pessoa estar exercendo a sua atividade e tem reflexos psicofisiológicos, podendo ocasionar lesões crônicas (Mattos, 1992).

A evolução tecnológica foi acompanhada pela ergonomia na tentativa de buscar o melhor aproveitamento do espaço destinado ao desempenho da tarefa e sua adequação ao trabalhador desse posto.

As cargas fisiológicas não têm uma materialidade visível externa ao corpo humano. Um esforço físico pesado ou uma posição incômoda não podem existir senão através do corpo humano (Laurell e Noriega, 1989). E é através das expressões desse corpo que se pode tentar identificar os efeitos das cargas a que esses trabalhadores estão submetidos.

Assim, mesmo com o avanço da ergonomia na tentativa de buscar adequação do posto de trabalho ao trabalhador, não foram eliminados os seus efeitos sobre o seu corpo pois, por mais que se busque uma ergonomia “ideal”, essa poderá até atender as necessidades da maioria, mas dificilmente suprirá as especificidades de cada um. Nesse sentido, existem critérios de projetos diferentes que são adotados para cada situação laboral (equipamentos desenvolvidos sob medida, utilizando-se a média da população envolvida ou os resultados extremos), o que seria uma importante tentativa.

Riscos Químicos

Segundo a NR 5, os riscos químicos são aqueles em que as substâncias, compostos ou produtos possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvidos pelo organismo através da pele ou por ingestão. Esses agentes podem ser encontrados na forma sólida, líquida e gasosa, e sua ação pode ocasionar tanto lesão crônica quanto aguda (Mattos, 1992).

Riscos Biológicos

Os riscos biológicos estão relacionados à exposição a bactérias, bacilos, parasitas, protozoários, vírus, entre outros agentes patológicos. Esses não aparecem descritos na literatura específica dos aeronautas. Segundo Mattos (1992), os agentes biológicos são seres vivos (micro ou macroorganismos), cuja ação pode provocar tanto lesão crônica quanto aguda nos trabalhadores.

Situações de risco diversas

Esse aspecto da NR 5 engloba os agentes relacionados ao arranjo físico inadequado do ambiente de trabalho, máquinas e equipamentos sem proteção, ferramentas inadequadas ou defeituosas, iluminação inadequada, eletricidade, probabilidade de incêndio ou explosão, armazenamento inadequado de produtos, animais peçonhentos e outras situações de risco.

Os Fatores Psicológicos

“Fatores psicológicos são aqueles que originam desgaste psíquico e sofrimento mental, cuja fonte é a organização do processo de trabalho.” (Sivieri, 1995)

Segundo Sivieri (1995), os fatores psicológicos compreendem as condições de trabalho diferentes, conforme as diversas formas de organização, capazes de promover formas de desgaste e sofrimento mental e até levar a graves manifestações de estresse, distúrbios e mesmo doenças mentais.

A organização do trabalho diz respeito à sua divisão técnica e social - à hierarquia interna dos trabalhadores, ao controle, por parte da empresa, do ritmo e pausas de trabalho e ao padrão de sociabilidade interna - e repercute sobre a saúde mental do trabalhador, causando sofrimento psíquico, doenças mentais e físicas (Cohn & Marsiglia, 1994).

Segundo Laurell e Noriega (1989), as cargas psíquicas adquirem materialidade através da corporeidade humana e podem ser divididas em dois grupos:

- abrange tudo que provoca uma sobrecarga psíquica, ou seja, situações de tensão prolongada, como atenção permanente, a supervisão com pressão, a consciência da periculosidade do trabalho, os ritmos de trabalho, dentre outros;
- refere-se à sub-carga psíquica, ou seja, à impossibilidade de desenvolver e fazer uso da capacidade psíquica, em que a perda de controle sobre o trabalho, a subordinação do trabalhador à máquina, a desqualificação do trabalho, o resultado da separação entre sua concepção e execução, a parcelização do trabalho que redunde em monotonia e a repetitividade, são alguns exemplos.

Dessa forma, os fatores psicológicos podem intervir no trabalhador sem que ele tenha o seu discernimento, e isso se torna agravante quando essa percepção se dá de forma retardada, principalmente em momentos de maior exigência da atividade desempenhada.

Os Fatores Sociais

“Fator de risco social é aquele que tem como fonte os elementos estruturais que determinam a condição de vida e de trabalho e que se expressa no processo saúde/doença de uma determinada coletividade de trabalhadores.” (Sivieri, 1995)

Esse grupo engloba aqueles fatores decorrentes das condições de vida enfrentadas pelos trabalhadores dentro de seu contexto social, pois é na natureza social do processo de saúde/doença que se verifica o modo característico de adoecer e morrer dos trabalhadores (Sivieri, 1995).

O afastamento do trabalhador em turnos do seu convívio familiar é constante, pois muitas vezes ele desempenha suas tarefas enquanto a sociedade repousa e vice-versa. O lazer é um outro aspecto da vida que também sofre influência. Esses momentos ficam reduzidos em função dessa organização laboral. Isso denota as numerosas ressonâncias que a vida laboral ocasiona sobre o relacionamento e o cotidiano da família revelando sua clara influência nas decisões pessoais desse trabalhador. Além disso, nos períodos de repouso e de folga, o trabalhador muitas vezes tem dificuldade de dormir, o que se torna, para ele, uma preocupação aguda. Nesses casos, o descanso pode vir a tornar-se mais perturbador e angustiante do que restaurador, o que causa mais uma dicotomia na sua tomada de decisão.

AS CARGAS DE TRABALHO E O DESGASTE DO ORGANISMO

Segundo Dejours (1992), se a relação corpo-condições de trabalho muitas vezes é estudada corretamente, por outro lado, nunca se faz menção das repercussões do perigo real sobre o nível mental, da carga (de trabalho) psíquica inerente ao trabalho perigoso que, entretanto, faz parte do desgaste do organismo. É na interação entre as cargas dos diferentes grupos de riscos ocupacionais que se começa a vislumbrar plenamente a necessidade de analisá-las em seu conjunto e no marco da lógica global do processo de trabalho (Laurell, 1989).

A redução desses riscos ou dos danos à saúde é realizada através de uma nova forma de organização do trabalho que elimina ou limita, ao mínimo indispensável, a exposição a esses fatores físicos, quando os mesmos assumem valores considerados nocivos pelo grupo homogêneo (Sivieri, 1995).

Ao conceito de cargas de trabalho deve-se acrescentar o de desgaste. Segundo Laurell e Noriega (1989), o conceito de desgaste permite consignar as transformações negativas, originadas pela interação dinâmica das cargas, nos processos bio-psíquicos humanos. Assim, o desgaste pode ser definido como a perda de capacidade efetiva ou potencial, biológica e psíquica, ou seja, não se refere a algum processo particular isolado, mas sim ao conjunto dos processos bio-psíquicos.

O cansaço é um inimigo perigoso, na medida em que pode provocar desde falhas de desempenho até punições ou acidentes. Por outro lado, a complexidade do desgaste faz com que haja dificuldade para mostrá-lo diretamente, sobretudo porque em sua maior parte é inespecífico e não se expressa com clareza em elementos facilmente observáveis ou mensuráveis. Daí a importância de se conhecer as cargas e os efeitos das mesmas para que se possa identificar os processos de desgaste, ainda em tempo de minimizar seus efeitos.

Alguns sintomas surgem como decorrência do cansaço, sendo a falta de atenção e concentração os principais, levando a um aumento no número de erros, na diminuição da velocidade de reação, além da sonolência natural e da irritabilidade.

A noção de desgaste não se refere necessariamente a processos irreversíveis, já que freqüentemente se pode recuperar as perdas de capacidade efetiva ou desenvolver potencialidades antes hipotrofiadas. Por outro lado, para que essa recuperação possa ocorrer, o trabalhador precisará de períodos de repouso adequados.

OS RITMOS BIOLÓGICOS

“As oscilações que ocorrem nos ritmos do corpo são controladas internamente, mas são continuamente reconfiguradas para um dia de 24 horas pelo ciclo de luz ao qual ele é exposto”. (Rose, 1989)

O trabalho em turnos alternados tem sido bastante estudado internacionalmente pelos agravos que acarretam para a saúde física, psíquica e social. A manifestação subclínica das perturbações causadas, principalmente pelo trabalho em turnos e noturno, é claramente observável na análise dos ritmos biológicos (Fischer & Paraguay, 1989).

Segundo Ferreira (1988), a mais importante contribuição da cronobiologia ao estudo da atividade humana no trabalho é a noção de variabilidade das funções bio-fisiológicas e comportamentais ao longo de 24 horas do dia. O organismo humano apresenta uma ritmicidade de eventos bioquímicos, fisiológicos e comportamentais que ocorrem durante as 24 horas do dia, fazendo com que ele seja fisiologicamente distinto nos diferentes horários diurnos e noturnos (Graeber, 1988).

Os ritmos biológicos podem durar menos, em torno e acima de 24 horas. A ritmicidade em questão é a que acontece a cada período de 24 horas, chamada de circadiana, palavra derivada do latim *circadiem* que significa “em torno do dia” (Halberg, 1959), e está intimamente ligada a um sincronizador externo (*zeitgeber*), mas controlada pelo oscilador interno.

Um dos mais importantes sincronizadores externos é o ciclo claro/escuro. Tudo o que acontece com o organismo humano é sincronizado, ou seja, todas as funções endógenas ocorrem de acordo com um estímulo e em determinados momentos durante o dia ou a noite numa “ordem” funcional. Muitas dessas reações estão relacionadas com o ciclo claro/escuro. Daí pode-se concluir que, quando se alteram os momentos que seriam de trabalho por aqueles de repouso, impõem-se ao organismo uma forte mudança no seu sincronismo.

Existem outros sincronizadores que também influenciam, como por exemplo os ritmos da sociedade, ou seja, os eventos sociais, horários de acordar, dormir e alimentar-se, bem como momentos de lazer, as folgas semanais e os horários de trabalho. Nesse sentido, Moreno (1993) cita que, para a espécie humana, o ciclo de atividade social está entre os sincronizadores ambientais mais relevantes. Graeber (1988) corrobora com essa autora quando cita Moore-Ede *et al.*, 1982; e Wever, 1979 e mostra que, para os humanos, os horários sociais representados por comunicações interpessoais, os horários de trabalho e as atividades feitas em grupo são os sincronizadores mais importantes.

Há também, há uma série de autores que concordam que as queixas com relação aos prejuízos causados pelo relativo isolamento social, discriminação e dificuldades em conciliar suas horas de folga com seus amigos e familiares são freqüentes nos trabalhadores em turnos devido a esse tipo de sistema de trabalho.

As alterações dos ritmos biológicos causadas pelo trabalho noturno e em turnos podem ser co-responsáveis por perturbações do sono, doenças cardiovasculares, alterações do sistema imunológico (aumento da suscetibilidade a doenças), disfunções do trato gastrointestinal, modificações de hábitos de fumo e bebida e outros distúrbios de origem psíquica.

A FADIGA

“A fadiga é uma experiência pessoal...” (Graeber, 1985)

O DIESAT (Departamento Intersindical de Estudos e Pesquisas de Saúde e dos Ambientes de Trabalho) define fadiga como sendo um quadro clínico, que se desenvolve toda vez que o organismo não é capaz de se recuperar completamente da reação inicial de alarme (um dos estágios de estresse), devido a um período de repouso inadequado.

A instalação do quadro de fadiga em um trabalhador não é claramente identificável, embora seus efeitos possam ser percebidos pela evidência de alguns sintomas que serão descritos ainda nesse tópico. Porém, sabe-se que é inegável a sua origem nas condições de trabalho. Nesse sentido, Laurell e Noriega (1989) citam que o novo padrão de desgaste é relativo à fadiga e à tensão no trabalho, condicionantes de um amplo perfil patológico psicossomático e nervoso.

Um dos maiores agravos proporcionados pela fadiga a um trabalhador consiste na redução significativa da sua capacidade de análise, bem como diminuição na capacidade de reação a uma situação de alta demanda, o que, em última instância, pode vir a resultar em acidente. A fadiga deteriora a capacidade mental mais sutil do indivíduo, que é a sua própria autocrítica, exacerba os aspectos menos integrados de sua personalidade e torna-o propenso a cometer erros.

As repercussões da fadiga na atividade profissional podem ser exemplificadas através da má interpretação de comandos, da falta de precisão no manuseio de ferramentas, da diminuição da autoconfiança e do tempo de reação a estímulos visuais, das respostas tardias, da supervalorização de dados, da descoordenação, da perda da autocrítica, da negligência no uso de equipamentos, levando a um aumento na incidência de erros.

A instalação do quadro de fadiga é decorrente de várias causas, entre elas as dificuldades de recuperação rápida do organismo do trabalhador devido ao processo de dessincronização em função da constante privação ou alteração do sono causada pelo trabalho em turnos.

O sono é uma atividade e, mais do que isso, uma necessidade do organismo para reposição de energia e alívio do estresse. A constante alteração do ritmo de sono contribui para o incremento do quadro de fadiga, sendo que sua minimização depende de se obter um período de repouso adequado.

Como condições adversas ao sono pode-se citar a Síndrome de Apnéia de Sono; a ingestão de álcool e drogas; o uso de medicamentos para dormir ou evitá-lo; a privação de sono pré-existente e o ambiente onde se dorme; ruído; vibração; etc. Nesse caso, sob condições adversas, inviabilizam-se os períodos destinados ao repouso, elevando-se o grau de desgaste do trabalhador. Além disso, como conseqüências da contínua privação e inversão de momentos de sono, sintomas como a sonolência começam a aparecer entre os trabalhadores em turnos.

Seligmann-Silva (1994) cita que a necessidade de repouso é, ao mesmo tempo, fisiológica e social, surgindo como conseqüência tanto de uma exigência do conjunto corpo/mente, atingido pelo cansaço, quanto da premência de se preparar para o retorno ao trabalho no dia seguinte.

Por outro lado, o quadro de fadiga não se resume na alteração do ciclo sono-vigília. Seligmann-Silva (1994) cita que os problemas do sono que se vinculam ao cansaço produzido por tarefas, pelas jornadas longas, pelo trabalho em turnos alternados, pelo calor e demais fatores do ambiente físico, não são os únicos que precisam ser considerados nos estudos da fadiga. Como já descrito anteriormente, diversos são os fatores que contribuem para a instalação do quadro de fadiga nos trabalhadores em geral.

INFORMAÇÕES SOBRE AS PRINCIPAIS DOENÇAS PROFISSIONAIS

DOENÇAS OCUPACIONAIS PULMONARES

A radiografia simples do tórax é o método tradicionalmente empregado na avaliação inicial de doenças respiratórias, não apenas por sua ampla disponibilidade, mas também em razão de outros fatores como custo e facilidade de realização. Contudo, apresenta algumas limitações na avaliação de indivíduos com suspeita clínica de doenças respiratórias ambientais e ocupacionais. A tomografia computadorizada (TC), por sua vez, especialmente quando realizada com a técnica de alta resolução (TCAR), tem sido considerada o melhor exame para a avaliação das doenças respiratórias ambientais e ocupacionais.

A SILICOSE

A silicose é uma doença pulmonar fibrosante com evolução crônica, causada por inalação da poeira da sílica, que acomete inicialmente as regiões peribronquiolares, no centro do lóbulo pulmonar secundário. A drenagem linfática é o mecanismo envolvido na remoção das partículas dos pulmões, mas essa não é completamente efetiva, fazendo com que haja acúmulo gradual de partículas nas regiões onde a drenagem é menos eficiente, que são as faces posteriores dos lobos superiores.

Quatro tipos de reação tecidual podem ocorrer após a inalação de partículas da sílica: silicose crônica (simples e complicada), aguda e acelerada. A mais comum delas é a silicose crônica, que ocorre geralmente depois de muitos anos da exposição inicial, em indivíduos expostos a doses relativamente baixas.

As duas outras formas de silicose são a acelerada, causada pela inalação de grandes quantidades de sílica, com evolução mais rápida que a crônica, e a silicose aguda, também conhecida como silicoproteinose, decorrente da inalação maciça de sílica por períodos muito curtos.

A EXPOSIÇÃO AO ASBESTO

São várias as afecções pleuropulmonares relacionadas à exposição ao asbesto. Algumas são benignas, como o derrame pleural, as placas pleurais, o espessamento pleural difuso, a fibrose pulmonar (**asbestose**) e a atelectasia redonda. Outras são malignas, como o mesotelioma da pleura e do pericárdio e o câncer de pulmão. As manifestações clínicas decorrentes da exposição geral-

mente aparecem após longos períodos de latência, ao redor de quinze a vinte anos, sendo fundamental a correlação entre dose e resposta.

Placas pleurais

As placas pleurais são a manifestação mais comum da exposição ao asbesto, sendo consideradas marcadores de exposição. Envolvem mais comumente as porções posteriores e laterais da pleura da parede torácica, entre a sexta e a décima costelas, e a pleura diafragmática, principalmente na sua porção superior. A maior parte ocorre na ausência de asbestose, que raramente é detectada quando placas pleurais não estão presentes.

Espessamento pleural difuso

O espessamento pleural difuso resulta de espessamento e fibrose da pleura visceral, com posterior fusão com a pleura parietal.

Derrame pleural pelo asbesto

Geralmente, o derrame pleural pelo asbesto é a principal manifestação clínica nos primeiros dez anos após a exposição inicial ao asbesto.

Atelectasia redonda

A atelectasia redonda constitui um colapso pulmonar periférico, que se apresenta na forma de massa, quase sempre em associação com alterações pleurais. Apesar de poder ocorrer em associação com inflamação pleural, decorrente de cirurgias, infecções ou traumas, a exposição ao asbesto é a sua etiologia mais comum.

Asbestose

A fibrose intersticial pulmonar difusa como consequência da inalação de fibras de asbesto é conhecida como asbestose. As alterações do parênquima pulmonar têm início nas regiões peribronquiolares, com evolução para as paredes dos alvéolos, septos interlobulares e regiões subpleurais, predominando nos campos pulmonares póstero-inferiores, de modo geralmente simétrico.

Carcinoma broncogênico

A associação entre a exposição ao asbesto e o câncer de pulmão é considerada como de causa e efeito. O uso do tabaco tem um efeito sinérgico multiplicativo, elevando o risco de desenvolvimento do câncer em cerca de 53 vezes em comparação com indivíduos não fumantes e não expostos.

Mesotelioma

Apesar de haver descrições de mesotelioma em indivíduos com inflamação pleural crônica ou com história de exposição a carcinógenos químicos, a exposição ao asbesto está associada ao desenvolvimento do tumor em 50% a 80% dos casos. Dentre os achados radiológicos, o derrame pleural, geralmente unilateral, é o mais comum. Podem também ser encontradas massas pleurais sólidas e espessamento pleural circunferencial com tendência a encarceramento pulmonar.

OUTRAS DOENÇAS RESPIRATÓRIAS AMBIENTAIS E OCUPACIONAIS

Além da sílica e do asbesto, outros agentes podem ser causadores de doenças respiratórias ambientais e ocupacionais. Na pneumoconiose pelo grafite, os achados tomográficos mais comuns são micronódulos pulmonares, espessamentos septais e opacidades parenquimatosas

A beriliose, decorrente da exposição crônica ao berílio, promove alterações radiológicas semelhantes às da sarcoidose, apesar de a linfonodomegalia ser menos comum na primeira. Os achados mais comuns são opacidades parenquimatosas, linhas septais, nódulos, áreas de vidro fosco e sinais de fibrose pulmonar .

A pneumoconiose dos mineiros de carvão assemelha-se muito à silicose, sendo praticamente impossível diferenciá-las apenas com os achados de imagem, apesar de os nódulos silicóticos geralmente serem maiores.

A pneumonia por hipersensibilidade pode ter apresentações aguda, subaguda e crônica. Os achados de imagem variam de opacidades e consolidações, na forma aguda, a micronódulos centrolobulares em vidro fosco (subaguda) e sinais de fibrose pulmonar na fase crônica.

Bissinose

A bissinose é causada pela exposição do indivíduo à poeira de algodão, especialmente na sala de cardação onde as fibras são inicialmente processadas. A inalação produz a liberação de histamina dos mastócitos no pulmão, produzindo broncoconstrição, dispnéia, asma e tosse irritativa. O teste de função pulmonar indica padrão obstrutivo com reduções na VEF₁ e CVF, a resistência das vias aéreas estão aumentadas, não há evidência de comprometimento parenquimatoso, mostrando um raio X normal.

DISTÚRBIOS PIGMENTARES OU PIGMENTAÇÕES PATOLÓGICAS EXÓGENAS

Pigmentos: (do latim “*pigmentum*”) substâncias de composição química e cores próprias, amplamente espalhadas na natureza, também encontradas nas células e tecidos, sob a forma de grânulos, alguns com importantes funções, mas que em determinadas circunstâncias podem constituir causa ou efeito de alterações funcionais.

Pigmentos exógenos: Oriundos do exterior, que, introduzidos no organismo por ingestão, inalação ou inoculação, se depositam nos tecidos, funcionando como corpos estranhos, sendo fagocitados por macrófagos ou drenados por vasos linfáticos.

Os distúrbios da pigmentação decorrem de:

- Alterações na formação do pigmento (hiper ou hipoprodução);
- Alterações na distribuição (localização anormal);

Os **distúrbios pigmentares** ocorrem de acordo com a via de introdução do pigmento no organismo, ou seja, através de inoculação (cutânea) ou por ingestão oral, como decorrência, em boa parte das vezes, de uma atividade profissional.

- Via inoculação (tatuagem): Pigmentos exógenos insolúveis (nanquim, carvão, etc.), introduzidos por agulha com propósitos decorativos ou identificadores. Histologicamente o pigmento é visto como pequenos grânulos fagocitados por histiócitos ou retidos no tecido conjuntivo fibroso.
- Via ingestão (oral):
 - Argirismo ou argiria: Intoxicação com sais de prata (*Argentum*); mais comumente associada à administração excessiva e prolongada durante tratamentos de cistites, coccidioses e oftalmias; com deposição nos glomérulos renais, glândulas sudoríparas e sebáceas e derme superficial de complexos prata - proteína, produzindo uma pigmentação cinzenta azulada permanente na pele e mucosa oral.
 - Plumbismo ou saturnismo: Intoxicação com sais de chumbo (*Plumbum*); mais comumente associada à ingestão de alimentos contaminados com fumaça de fundições ou com água poluída por minas de chumbo; com deposição de sulfeto de chumbo nos ossos (principalmente no fêmur) e na mucosa bucal, além de graves lesões no sistema hematopoiético, no SNC e nos rins.
 - Pigmentação bismútica: Intoxicação com sais de bismuto; mais comumente associada ao tratamento com compostos bismúticos ou como doença profissional; com deposição de sulfureto de bismuto, principalmente nas gengivas, com o aparecimento da “linha bismútica”.

- Via inalação (respiratória):
- As “Pneumoconioses” (*Pneumo* = pulmões + *Conios* = poeira + *osis* = estado de...) são alterações pulmonares e de linfonodos regionais decorrentes da inalação de partículas provenientes do ambiente (poeiras/poluição do ar).
- A gravidade de uma pneumoconiose dependerá:
 - do tipo da partícula inalada (qualidade);
 - do tempo de exposição à poeira (quantidade);
 - da presença ou não de infecção associada.
- Tipos de pneumoconioses:
 - Antracose: Deposição de carvão nos pulmões, linfonodos regionais e em outros órgãos (via migração de macrófagos com carvão fagocitado). O carvão é o mais inócuo e mais freqüente dentre as substâncias inaladas.
 - Silicose: Não se trata de um distúrbio dos pigmentos, mas corresponde a uma pneumoconiose, à semelhança da antracose. É a inalação de sílica (“terra”) e, sendo altamente irritante, determina reações violentas (nódulos fibróticos de natureza granulomatosa), além de predispor a infecções pulmonares.
 - Outras pneumoconioses:
 - Asbestose: Inalação de silicato de magnésio (amianto);
 - Silicossiderose: de minério de ferro (Hematita);
 - Calcinose: de Carbonato de cálcio (cal);
 - Beriliose: de Berílio;
 - Cadmiose: de cádmio;
 - Plumbose: de chumbo;
 - Cuprose: de cobre;
 - Argirose: de sais de prata;
 - Hidrargirose: de sais de mercúrio;
 - Bismutose: de sais de bismuto.

DOENÇAS DA PELE E DO TECIDO SUBCUTÂNEO

As **Dermatoses Ocupacionais** compreendem as alterações da pele, mucosas e anexos direta ou indiretamente causadas, mantidas ou agravadas pelo trabalho. São determinadas pela interação de dois grupos de fatores:

- predisponentes ou *causas indiretas*, como idade, sexo, etnia, antecedentes mórbidos e doenças concomitantes, fatores ambientais como o clima (temperatura, umidade), hábitos e facilidades de higiene; e
- *causas diretas* constituídas pelos agentes biológicos, físicos, químicos ou mecânicos presentes no trabalho que atuariam diretamente sobre o tegumento produzindo ou agravando uma dermatose pré-existente.

Cerca de 80% das dermatoses ocupacionais são produzidas por agentes químicos, substâncias orgânicas e inorgânicas, irritantes e sensibilizantes. A maioria é de tipo irritativo e um menor número é de tipo sensibilizante. As dermatites de contato são as dermatoses ocupacionais mais freqüentes. Estima-se que juntas, as dermatites alérgicas de contato e as dermatites de contato por irritantes, representam cerca de 90% dos casos das dermatoses ocupacionais. Apesar de, na maioria dos casos, não produzirem quadros considerados graves são, com freqüência, responsáveis por desconforto, prurido, ferimentos, traumas, alterações estéticas e funcionais que interferem na vida social e no trabalho.

Para o diagnóstico e o estabelecimento das condutas adequadas às dermatoses ocupacionais, confirmadas ou suspeitas, é importante considerar os seguintes aspectos:

- quadro clínico;
- história de exposição ocupacional observando-se concordância entre o início do quadro e o início da exposição, bem como a localização das lesões em áreas de contato com os agentes suspeitos;
- melhora com o afastamento e piora com o retorno ao trabalho; e
- teste epicutâneo positivo, nos casos de dermatites de contato por sensibilização.

Exames laboratoriais e histopatológicos podem contribuir para o diagnóstico das dermatoses ocupacionais, porém nenhum desses recursos substitui uma história bem colhida, o exame físico cuidadoso e o conhecimento por parte do profissional que atende o trabalhador, dos principais produtos e alergênicos potencialmente presentes no trabalho, capazes de provocar dermatoses.

A **prevenção** das *Doenças da Pele e do Tecido Subcutâneo Relacionadas com o Trabalho* baseia-se na Vigilância da Saúde dos trabalhadores - vigilância epidemiológica de agravos e vigilância sanitária de ambientes e condições de trabalho. Apoia-se em conhecimentos médico-clínicos, epidemiológicos, de higiene ocupacional, toxicologia, ergonomia, psicologia, entre outras disciplinas, valoriza a percepção dos trabalhadores sobre o trabalho e a saúde e considera as normas técnicas e regulamentos vigentes. Esses procedimentos podem ser resumidos em:

- reconhecimento das atividades e locais de trabalho onde existam substâncias químicas, agentes físicos e biológicos e ou fatores de risco decorrentes da organização do trabalho, potencialmente causadores de doença;
- identificação dos problemas potenciais para a saúde, decorrentes da exposição aos fatores de risco identificados;
- proposição das medidas a serem adotadas para a eliminação ou redução da exposição aos fatores de risco e de promoção e proteção da saúde dos trabalhadores;
- orientação e informação dos trabalhadores e empregadores .

A partir da confirmação do diagnóstico da doença e de sua relação com o trabalho, os serviços de saúde responsáveis pela atenção aos trabalhadores devem implementar as seguintes ações:

- avaliação da necessidade de afastamento (temporário ou permanente) do trabalhador da exposição, do setor de trabalho ou do trabalho. Esse procedimento poderá ser necessário mesmo antes da confirmação do diagnóstico, diante de forte suspeita;
- caso o trabalhador seja segurado pelo SAT/ Previdência Social, solicitar à empresa a emissão da CAT preencher o LEM e encaminhar ao INSS. Em caso de recusa de emissão de CAT pela empresa, o médico assistente deve fazê-lo;
- acompanhamento e registro da evolução do caso, particularmente se houver agravamento da situação clínica com o retorno ao trabalho;
- notificação do agravo no sistema de informação de morbidade do SUS e à Delegacia Regional do Trabalho. Dependendo das circunstâncias, o sindicato da categoria a qual pertence o trabalhador também deverá ser informado;
- ações de vigilância epidemiológica visando a identificação de outros casos, através de busca ativa na mesma empresa ou ambiente de trabalho, ou em outras empresas do mesmo ramo de atividade na área geográfica;

- se necessário, completar a identificação do agente agressor (físico, químico, ou biológico) e das condições de trabalho determinantes do agravo e de outros fatores de risco contribuintes;
- inspeção da empresa ou ambiente de trabalho, de origem do paciente e de outras empresas do mesmo ramo de atividade na área geográfica, procurando identificar os fatores de risco para a saúde e as medidas de proteção coletiva e equipamentos de proteção individual utilizados. Pode ser importante a verificação da existência e adequação do PPRA (NR-9) e PCMSO (NR-7) da Portaria 3.214/78 do Ministério do Trabalho;
- recomendação sobre as medidas de proteção a serem adotadas pelo empregador, informando-as aos trabalhadores.

A **proteção da saúde e prevenção da exposição aos fatores de risco** envolve medidas de engenharia e higiene industrial, mudanças na organização e gestão do trabalho e de controle médico dos trabalhadores expostos, entre elas:

- substituição do agente, substância, ferramenta ou tecnologia de trabalho por outro mais seguro, menos tóxico ou lesivo;
- isolamento da máquina, agente, ou substância potencialmente lesiva, através de enclausuramento do processo, suprimindo ou reduzindo a exposição;
- medidas de higiene e segurança ocupacional, como a implantação e manutenção de sistemas de ventilação local exaustora adequados e eficientes, capelas de exaustão, controle de vazamentos e incidentes através de manutenção preventiva e corretiva de máquinas e equipamentos, monitoramento sistemático dos agentes agressores;
- adoção de sistemas de trabalho e operacionais seguros, através da classificação e rotulagem das substâncias químicas segundo propriedades toxicológicas e toxicidade;
- diminuição do tempo de exposição e do número de trabalhadores expostos;
- informação e comunicação dos riscos aos trabalhadores;
- utilização de equipamentos de proteção individual, especialmente óculos e máscaras adequadas a cada tipo de exposição, de modo complementar às medidas de proteção coletiva; e
- medidas de controle médico e monitoramento biológico dos trabalhadores expostos.

As ações de **vigilância e controle médico** visam identificar a doença em seu estado latente, ou inicial, quando algum tipo de intervenção pode reverter ou diminuir a velocidade de instalação e progressão dos processos patológicos. Devem ser realizados exames admissional e periódico dos

trabalhadores expostos, com utilização de questionários padronizados e exame físico e complementares direcionados para a avaliação da pele e tecido subcutâneo.

É fundamental a garantia aos trabalhadores de condições para **limpeza e higiene pessoal** nos locais de trabalho, entre elas:

- existência e acesso fácil a água corrente, quente e fria, em abundância, com chuveiros, torneiras, toalhas, e agentes de limpeza apropriados. Chuveiros de emergência devem estar disponíveis em ambientes onde são utilizadas substâncias químicas corrosivas. Podem ser necessários banhos por mais de uma vez por turno e troca do vestuário em caso de respingos e contato direto com essas substâncias;
- utilização de sabões ou sabonetes neutros ou mais leves possíveis;
- disponibilidade de limpadores/toalhas de mão para limpeza sem água para óleos, graxas e sujeiras aderentes. Nunca devem ser usados solventes, como querosene, gasolina, thinner, para limpeza da pele; eles dissolvem a barreira cutânea (camada protetora de gordura da pele), induzem a dermatite irritativa e predisõem a dermatite de contato;
- creme hidratante para ser usado nas mãos, especialmente se é necessário lavá-las com frequência;
- roupas protetoras com a finalidade de bloquear o contato da substância com a pele. Os uniformes e aventais devem estar limpos e serem lavados e trocados diariamente. A roupa deve ser escolhida de acordo com o local da pele que necessita de proteção e com o tipo de substância química envolvida e incluem: luvas de diferentes comprimentos, sapatos e botas, aventais e macacões, de materiais diversos: plástico, borracha natural ou sintética, fibra de vidro, metal e combinação de materiais. Capacetes, bonés, gorros, óculos de segurança e proteção respiratória também podem ser necessários; e
- o vestuário contaminado deve ser lavado na própria empresa, com os cuidados apropriados. Em caso de contratação de empresa especializada para essa lavagem, devem ser tomadas medidas de proteção adequadas ao tipo de substância também para esses trabalhadores.

Sobre o uso de luvas, é importante lembrar que as de borracha natural são impermeáveis à maioria dos compostos aquosos, porém, deterioram-se após exposição a ácidos e bases fortes. Os sais de níquel penetram na borracha, porém não em luvas de PVC (policloreto de vinila). As borrachas sintéticas são mais resistentes a álcalis e solventes; algumas são alteradas por solventes hidrocarbonetos clorados. É recomendável utilizar luvas de algodão por dentro das luvas sintéticas, para maior proteção à pele das mãos.

Ainda sobre a indicação e utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e os cremes protetores ou de barreira, consultar as Normas Regulamentadoras e as Portarias MTb N°. 06/83 e N° 26/94).

Os **cremes protetores ou cremes de barreira**, em geral, oferecem menos proteção do que as roupas, incluindo uniformes, luvas, botas, mas podem ser úteis nos casos em que, por motivos de segurança ou acuidade das tarefas, não é possível o uso de luvas. Esses cremes devem ser aplicados na pele limpa, removidos sempre que a pele ficar excessivamente suja, ou no final do turno, e então reaplicados. O uso apropriado desses cremes não só protege a pele como obriga o trabalhador a lavar-se, pelo menos, duas vezes durante o turno de trabalho. É necessário lembrar que alguns constituintes desses cremes, como lanolina, propileno glicol e protetores solares, podem induzir dermatites de contato. No mercado estão disponíveis quatro tipos de cremes protetores:

- vanishing creams: contêm detergentes, que permanecem na pele e facilitam a remoção da sujeira quando lavados;
- repelentes de água: deixam uma camada de substância que repele água, tal como lanolina, petrolatum ou silicone, que impede o contato direto da pele com substâncias hidrossolúveis irritantes, tais como ácidos e álcalis;
- repelentes de solventes: repelem o contato direto de solventes com a superfície da pele, através de uma fina camada de creme oleoso ou seco; e
- cremes especiais: incluem os bloqueadores solares ou absorventes de radiações UVA e UVB, ou ambos os espectros de raios ultravioletas, e os cremes repelentes de insetos.

RELAÇÃO DE DOENÇAS DA PELE E TECIDO CUTÂNEO RELACIONADAS COM O TRABALHO, SEGUNDO PORTARIA MS/ N°. 1.339/GM DE 18 DE NOVEMBRO DE 1999

- a. Dermatoses Pápulo-Pustulosas e suas Complicações Infecciosas (L08.9)
- b. Dermatites Alérgicas de Contato (L23.-)
- c. Dermatites de Contato por Irritantes (L24.-)
- d. Urticária (L50.-)
- e. Queimadura Solar (L55.-)
- f. Outras Alterações Agudas da Pele devidas à Radiação Ultravioleta (L56.-):

Dermatite por Fotocontato (L56.2); Urticária Solar (L56.3); Outras Alterações Especificadas (L56.8); Outras Alterações Não Especificadas (L56.9)

g. Alterações da Pele devidas à Exposição Crônica à Radiação Não-Ionizante, (L57.-): Ceratose Actínica (L57.0); Dermatite Solar, “Pele do Agricultor”, “Pele do Marinheiro” (L57.8)

h. Radiodermatite: Aguda, Crônica e Não Especificada (L58.-)

i. Outras Formas de Acne: “Cloracne” (L70.8)

j. Outras Formas de Cistos Foliculares da Pele e do Tecido Subcutâneo “Elaiocniose Folicular” ou “Dermatite Folicular” (L72.8)

k. Outras Formas de Hiperpigmentação pela Melanina: “Melanodermia” (L81.4)

l. Leucodermia, Não Classificada em Outra Parte (inclui “Vitiligo Ocupacional”) (L81.5)

m. Porfíria Cutânea Tardia (E.80.1/L81.8))

n. Ceratose Adquirida (Ceratodermia) Palmar e Plantar (L85.1)

o. Úlcera Crônica da Pele (L98.4)

p. Geladuras (Frostbite) (T33-T35)

A. DERMATOSES PÁPULO-PUSTULOSAS E SUAS COMPLICAÇÕES INFECCIOSAS

Consideram-se *Dermatoses pápulo-pustulosas e suas complicações, relacionadas com o trabalho*, a “família” das infecções secundárias que ocorrem a partir de pequenas lacerações ou abrasões da pele, do uso de solventes ou sabões redutores da barreira cutânea, de queimaduras, de dermatites de contato ou fototóxicas, de cloracne ou acne por óleos e gorduras minerais. Geralmente, a doença primária ou primitiva e/ou as condições facilitadoras ou desencadeadoras da mesma é que são relacionadas com o trabalho.

As infecções secundárias mais comuns são causadas principalmente por bactérias, *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus pyogenes*, e fungos como *Candida albicans*. Diferentemente das infecções primárias, as infecções bacterianas secundárias freqüentemente mostram, na cultura, uma mistura de organismos.

Epidemiologia / fatores de risco de natureza ocupacional conhecidos

As infecções secundárias são muito freqüentes nas lesões de pele e sua epidemiologia superpõe-se à das lesões primitivas decorrentes da exposição aos fatores de risco de origem física ou química, que serão melhor analisados em outras seções.

Em algumas ocupações, as infecções secundárias destacam-se pela natureza do processo subjacente e/ou pelo risco de transmissão a terceiros, como no caso de trabalhadores em cozinha, balconistas de bar, os trabalhadores de lavanderias e saunas, situações nas quais a doença também pode ter significado epidemiológico de interesse para a saúde pública.

Trabalhadores em oficinas mecânicas, que manipulam graxas e óleos minerais, desenvolvem, freqüentemente, dermatite de contato por óleos ou quadros de acne e foliculite, que servem de substrato ou favorecem o desenvolvimento de infecções secundárias. A limpeza com sabões abrasivos ou com solventes fortes também pode facilitar a infecção secundária.

Más condições de higiene pessoal, traumatismos repetidos, ferimentos de origem ocupacional podem constituir fatores desencadeantes ou agravantes. Entre os agentes patogênicos e/ou fatores de risco de natureza ocupacional relacionados na Portaria N.º 1.339 de 18/11/99 estão:

- cromo e seus compostos tóxicos: as soluções de ácido crômico, cromo hexavalente (CrVI), usadas nos processos de cromeação, nas galvanoplastias, são muito agressoras para a pele;
- hidrocarbonetos alifáticos ou aromáticos: o contato com solventes orgânicos, como hidrocarbonetos alifáticos ou aromáticos, halogenados, cetonas, éteres, ésteres, álcoois, etc., em forma de misturas ou pura é sempre irritante e pode levar a lesão de pele;
- microorganismos e parasitas infecciosos vivos e seus produtos tóxicos; e
- outros agentes químicos ou biológicos que afetem a pele, não considerados em outras rubricas.

Prevenção

Baseia-se nos procedimentos de Vigilância da Saúde, direcionados para a dermatose primária, como já descrito. Entre as facilidades para os cuidados de higiene pessoal a serem providas aos trabalhadores estão:

- existência e acesso fácil a água corrente, quente e fria, em abundância, com chuveiros, torneiras, toalhas, e agentes de limpeza apropriados. Chuveiros de emergência devem estar disponíveis em ambientes onde são utilizadas substâncias químicas corrosivas. Podem ser necessários banhos por mais de uma vez por turno e troca do vestuário em caso de respingos e contato direto com essas substâncias;
- utilização de sabões ou sabonetes neutros ou mais leves possíveis;
- disponibilidade de limpadores/toalhas de mão para limpeza sem água para óleos, graxas e sujeiras aderentes. Não utilizar solventes, como querosene, gasolina, thinner, para limpeza da pele;
- uso de creme hidratante nas mãos, especialmente se é necessário lavá-las com frequência;
- uso de roupas protetoras para bloquear o contato da substância com a pele. Os uniformes e aventais devem estar limpos e serem lavados e trocados diariamente. A roupa deve ser escolhida de acordo com o local da pele que necessita de proteção e com o tipo de substância química envolvida e incluem: luvas de diferentes comprimentos, sapatos e botas, aventais e macacões, de materiais diversos: plástico, borracha natural ou sintética, fibra de vidro, metal e combinação de materiais. Capacetes, bonés, gorros, óculos de segurança e proteção respiratória também podem ser necessários; e
- o vestuário contaminado deve ser lavado na própria empresa, com os cuidados apropriados. Em caso de contratação de empresa especializada para essa lavagem, devem ser tomadas as medidas de proteção adequadas ao tipo de substância também para esses trabalhadores.

A eliminação ou redução da exposição aos fatores de risco de natureza ocupacional a concentrações próximas de zero ou sua manutenção dentro dos limites considerados “seguros” pode ser conseguida através de medidas de controle ambiental, que incluem:

- enclausuramento de processos e isolamento de setores de trabalho;
- uso de sistemas hermeticamente fechados, na indústria ou, prover as máquinas e equipamentos de anteparos para evitar que respingos de óleos de corte atinjam a pele dos trabalhadores;
- adoção de normas de higiene e segurança rigorosas com sistemas de ventilação exaustora adequados e eficientes; monitoramento sistemático das concentrações de fumos, névoas e poeiras no ar ambiente;

- mudanças na organização do trabalho que permitam diminuir o número de trabalhadores expostos e o tempo de exposição;
- fornecimento, pelo empregador, de equipamentos de proteção individual adequados, em bom estado de conservação, nos casos indicados, de modo complementar com as medidas de proteção coletiva.

Recomenda-se a verificação do cumprimento, pelos empregadores, de medidas de controle dos fatores de riscos ocupacionais e acompanhamento da saúde dos trabalhadores prescritas na legislação trabalhista e nos regulamentos sanitários e ambientais existentes nos estados e municípios. Os Limites de Tolerância para exposição a algumas substâncias no ar ambiente, para jornadas de até 48 horas semanais, podem ser consultados na Norma Regulamentadora N°. 15 (Portaria MTb N° 12/83).

Feito o diagnóstico e confirmada a relação da doença com o trabalho deve ser realizado:

- informação aos trabalhadores;
- exame dos expostos visando identificar outros casos;
- notificação do caso ao sistema de informação em saúde;
- caso o trabalhador seja segurado pelo SAT da Previdência Social, providenciar emissão da CAT, conforme descrito no Capítulo 5; e
- orientação ao empregador para que adote os recursos técnicos e gerenciais adequados para eliminação ou controle dos fatores de risco.

B. DERMATITES ALÉRGICAS DE CONTATO

Dermatites de contato, também conhecidas por “eczema”, são inflamações agudas ou crônicas da pele, caracterizadas clinicamente por eritema, edema, vesiculação, na fase aguda, acompanhadas, freqüentemente por prurido intenso, e nas formas crônicas, por espessamento da epiderme (liquenificação), com descamação e fissuras, produzidas por substâncias químicas que, em contato com a pele, causam irritação ou reações alérgicas. Quando causam alergia são denominadas Dermatites alérgicas de contato.

As dermatites de contato são as dermatoses ocupacionais mais freqüentes. Estima-se que juntas, as dermatites alérgicas de contato e as dermatites de contato por irritantes, respondam por cerca de 90% dos casos de dermatoses ocupacionais. A grande maioria dos agentes de origem ocupacional tem pouco poder de sensibilização, com exceção de algumas madeiras

que podem provocar sensibilização em altas porcentagens (70% a 80%) dos trabalhadores expostos.

As *dermatites alérgicas de contato relacionadas com o trabalho* podem ser enquadradas nos **Grupos I ou III da Classificação de Schilling**. O trabalho pode ser **causa necessária**, em trabalhadores não alérgicos ou atópicos (**Grupo I**), ou **desencadeador ou agravante**, em trabalhadores atópicos, alérgicos, hipersensíveis ou previamente sensibilizados pelos mesmos alérgenos e/ou por outros semelhantes (**Grupo III**).

As principais dermatites alérgicas são causadas pelo contato (fabricação/manipulação) com metais, adesivos, cosméticos, drogas, corantes, alimentos, produtos químicos diversos, plantas e outros agentes (causas externas especificadas).

C. DERMATITES DE CONTATO POR IRRITANTES

Dermatites de contato, também conhecidas por “*eczema*”, são a inflamações agudas ou crônicas da pele, caracterizadas clinicamente por eritema, edema, vesiculação, na fase aguda, acompanhadas, freqüentemente por prurido intenso, e nas formas crônicas, por espessamento da epiderme (liquenificação), com descamação e fissuras, produzidas por substâncias químicas que, em contato com a pele, causam irritação ou reações alérgicas. Se o contato com a pele - único ou repetido - produzir efeitos tóxicos imediatos ou tardios de irritação local, elas serão rotuladas *Dermatites de contato por irritantes*.

Ao contrário das dermatites de contato alérgicas, **não é necessária** a sensibilização prévia. A fisiopatologia das dermatites de contato por irritantes não requer a intervenção de mecanismos imunológicos. Assim, pode aparecer em todos os trabalhadores expostos ao contato com substâncias irritantes, dependendo da sua concentração e do tempo de exposição.

As dermatites de contato são as dermatoses ocupacionais mais freqüentes. Estima-se que juntas, as dermatites alérgicas de contato e as dermatites de contato por irritantes, respondam por cerca de 90% dos casos de dermatoses ocupacionais. As dermatites de contato por irritantes são mais freqüentes que as dermatites alérgicas. Estudos epidemiológicos realizados em distintos países mostram taxas de incidência entre 2 a 6 casos em cada dez mil trabalhadores/ano, o que significa que as dermatites de contato irritativas são, provavelmente, as doenças profissionais mais freqüentes.

Entre os agentes causais destacam-se os ácidos e álcalis fortes que, dependendo da concentração e do tempo de exposição, também produzem queimaduras químicas e sabões e detergentes.

As dermatites de contato por irritantes, relacionadas com o trabalho, devem ser enquadradas no Grupo I da Classificação de Schilling, sendo o trabalho considerado causa necessária.

As dermatites de contato por irritantes têm como principais agentes: detergentes, óleos e gorduras, solventes, cosméticos, drogas, produtos químicos diversos, alimentos, plantas e outros agentes químicos não especificados em outras rubricas.

D. URTICÁRIA

Urticária é a erupção caracterizada pelo aparecimento de urticas, que são pápulas edematosas, de contorno irregular, duração efêmera e extremamente pruriginosas. As pápulas podem confluir formando extensas placas. A lesão é uma reação alérgica que ocorre em consequência da liberação de histamina dos mastócitos localizados em torno dos vasos da derme, em resposta à presença de um agente químico ou físico, como inalante ou por contato.

Urticária de contato é o termo utilizado genericamente para designar a dermatose causada por agentes não traumáticos e que se desenvolve pelo contato direto desses com a pele íntegra, podendo ser alérgica ou não. A urticária alérgica ou de contato é um quadro de hipersensibilidade individual e sua prevalência é difícil de determinar. A urticária devida ao calor é muito rara.

A identificação do agente causal pode ser extremamente difícil, principalmente nos casos crônicos em que até 70% são de origem obscura, podendo ser devidos à exposição ocupacional.

A *urticária relacionada com o trabalho* pode ser enquadrada nos **Grupos I ou III da Classificação de Schilling**. O trabalho pode desempenhar o papel de **causa necessária**, em trabalhadores “normais” (**Grupo I**), ou atuar como **desencadeador ou agravante**, em trabalhadores hipersensíveis ou alérgicos aos mesmos agentes químicos ou físicos (**Grupo III**).

A urticária tem como principais agentes a exposição ocupacional a agrotóxicos e outros produtos químicos especificados, ao frio e ao calor, e fatores químicos, físicos e biológicos, especificados, que afetam a pele.

E. QUEIMADURA SOLAR

Queimadura ou *Eritema solar* é uma reação aguda, caracterizada por formação de eritema, edema e dor e, nos casos mais graves, por vesiculação e formação de bolhas, após exposição da pele a uma dose intensa de radiação solar.

Apesar de um grande número de trabalhadores expostos à luz solar durante a sua jornada de trabalho, em todo mundo - entre eles os da agricultura, pesca e da construção civil - essa exposição geralmente é de longo prazo, com quadros clínicos crônicos. Os quadros agudos resultantes de uma dose única e intensa de radiação solar são mais raros. Trabalhadores de pele clara são os mais sensíveis.

A *Queimadura solar* relacionada com o trabalho deve ser enquadrada no **Grupo I da Classificação de Schilling**, sendo o trabalho considerado **causa necessária**.

f. OUTRAS ALTERAÇÕES AGUDAS DA PELE DEVIDAS À RADIAÇÃO ULTRAVIOLETA

- **DERMATITE POR FOTOCONTATO (DERMATITE DE BERLOQUE) (L56.2)**
- **URTICÁRIA SOLAR (L56.3)**
- **OUTRAS ALTERAÇÕES AGUDAS ESPECIFICADAS (L56.8)**
- **OUTRAS ALTERAÇÕES NÃO ESPECIFICADAS (L56.9)**

As Fotodermatoses, também denominadas fotodermatites ou lúctes compreendem um grande número de reações anormais da pele causadas pela luz ultravioleta ou pelo espectro visível da luz. Dois quadros polares são os mais importantes: fototoxicidade e fotoalergia.

As reações fototóxicas (fototoxicidade) resultam da reatividade quimicamente induzida à luz ultravioleta e ou à radiação, em bases não imunológicas. As reações fototóxicas, pelo que se conhece até o momento, ocorrem dentro de uma lógica do tipo “dose-resposta”, sendo a intensidade da reação proporcional à concentração da substância química e à quantidade de radiação, em determinado comprimento de onda

No conceito amplo de “fotodermatose” devem ser considerados como “exposição ocupacional”, a presença de dois fatores ou “agentes”:

- substância química indutora de fotodermatose (fototoxicidade ou fotoalergia); e
- luz solar ou a fontes artificiais de *radiação ultravioleta*, observada em ocupações onde ocorre exposição excessiva à luz solar. Como exemplo, estão os trabalhadores da agricultura, da pesca ou de postos de trabalho a “céu aberto”.

Entre as substâncias passíveis de causar *reações fototóxicas*, destacam-se:

- os hidrocarbonetos derivados do petróleo (acridina, antraceno, alcatrão, creosoto) que também podem causar a melanodermia;

- os furocumarínicos;
- alguns corantes; e
- drogas e medicamentos (sulfonamidas, fenotiazidas, sulfonilureas, tetraciclina e tiazidas). Muitas plantas podem produzir fitofotodermatoses.

Entre as substâncias fotosensibilizantes que causam *reações fotoalérgicas*, destacam-se:

- as drogas e medicamentos (salicilanilidas halogenadas e compostos relacionados, sulfanilamidas, fenotiazinas);
- fragrâncias de perfumes;
- filtros ou protetores solares;
- plantas da família das *Compositae*; e
- cromo (provavelmente em sua transformação de hexavalente para trivalente) e líquens. As exposições a drogas e medicamentos de natureza ocupacional ocorrem entre os trabalhadores que as produzem, manipulam ou aplicam.

As *fotodermatoses* – tóxicas ou alérgicas – relacionadas com o trabalho devem ser enquadradas no **Grupo I da Classificação de Schilling**, sendo considerado o trabalho como causa necessária.

A prevenção das fotodermatoses é feita pela limitação da exposição às substâncias químicas indutoras de fotodermatose (fototoxicidade ou fotoalergia) através de:

- medidas de controle ambiental;
- uso de equipamentos de proteção individual; e
- limitação da exposição ocupacional a luz solar ou a fontes artificiais de radiação ultravioleta;
- uso de fotoprotetores pode ser benéfico.

Devem ser observadas as medidas gerais de prevenção descritas na Introdução desse capítulo. Para os trabalhadores fortemente expostos à luz solar recomenda-se a utilização de vestuário adequado, limpo, arejado, de tecido apropriado às condições climáticas (temperatura e umidade) primária, incluindo chapéus, de forma a proteger o rosto e a pele do corpo da exposição em ambientes externos.

G. ALTERAÇÕES DA PELE DEVIDAS A EXPOSIÇÃO CRÔNICA A RADIAÇÃO NÃO IONIZANTE

- **CERATOSE ACTÍNICA (L57.0)**
- **DERMATITE SOLAR, “PELE DO AGRICULTOR”, PELE DO MARINHEIRO (L57.8)**

Radiações não-ionizantes englobam as radiações emitidas por raios infravermelho, *laser*, por microondas e pela luz ultravioleta. No caso dos campos eletromagnéticos de baixa ou muito baixa frequência, não há energia suficiente para que determinem alterações na pele.

A exposição a longo prazo à radiação ultravioleta - mais comumente a da luz solar - é comum em trabalhadores que exercem sua atividade ao “ar livre”, como os agricultores, na construção civil, marinheiros, pescadores, entre outros e apresentam um envelhecimento precoce da pele, estigma dessas profissões.

As alterações de pele decorrentes dessa exposição podem ser enquadradas no **Grupo II da Classificação de Schilling**, no qual as condições e ambientes de trabalho desempenham um **papel aditivo** aos outros fatores de risco não ocupacionais (por exemplo, exposições solares não ocupacionais). É o caso, também, de soldadores a arco voltaico e outros profissionais expostos artificialmente à luz ultravioleta.

A *radiação infravermelha* pode ser encontrada, com muita frequência, em atividades onde existem fontes de calor radiante, como as fundições de metais, na siderurgia; fundições de vidro, caldeiras, fornos, entre outras.

O *laser*, amplificação da luz por emissão de radiação estimulada, é um feixe de luz composto de ondas de luz paralelas com cor, comprimento de onda e frequência únicas, em contraste com a luz convencional que é uma mistura de cores com ondas de várias frequências. O *laser* é utilizado em máquinas para cortar metais e plásticos, para realização de micro-soldas, em equipamentos de comunicação de alta tecnologia, em equipamentos de análises químicas, em aparatos médico-cirúrgicos, entre outros. Os trabalhadores que manipulam esses equipamentos estão potencialmente expostos, se não protegidos adequadamente.

Os efeitos agudos e crônicos da exposição ocupacional à radiação infravermelha e ao *laser*, relacionados com o trabalho, podem ser enquadrados no **Grupo I da Classificação de Schilling**, sendo o trabalho considerado causa necessária.

A prevenção das Alterações de pele devida à exposição crônica à radiação não ionizante relacionada com o trabalho baseia-se na vigilância dos ambientes e condições de trabalho e da vigilância dos efeitos ou danos à saúde, conforme descrito na Introdução desse capítulo.

A medida preventiva mais importante é a limitação da exposição à luz ultravioleta (luz solar principalmente) e aos demais tipos de radiação, através:

- controle ambiental da fonte ou na trajetória da radiação não ionizante;
- uso de equipamentos de proteção individual;
- diminuição do tempo da exposição ou mudança nos horários de exposição a luz solar ou a fontes artificiais de radiação ultravioleta, infravermelho, laser; e
- uso de fotoprotetores .

Os trabalhadores fortemente expostos à luz solar devem usar vestuário adequado, limpo, arejado, de tecido apropriado às condições climáticas (temperatura e umidade) primária, incluindo chapéus, de forma a proteger o rosto e a pele do corpo da exposição em ambientes externos.

H. RADIODERMATITES (AGUDA, CRÔNICA NÃO ESPECIFICADA)

O conceito ampliado das *radiodermatites* inclui um espectro de reações da pele a doses excessivas de radiações ionizantes, que varia desde a produção de eritema transitório até a produção de *radiodermatite crônica*, tardia e irreversível, passando pela *radiodermatite aguda*.

O conceito restrito de radiodermatite está baseado no quadro crônico da doença, caracterizado por atrofia, telangiectasias, alterações pigmentares ou ulceração, com o antecedente de exposição maciça a radiações ionizantes.

São clássicas as descrições das manifestações cutâneas das radiações ionizantes em trabalhadores que lidam com raios X (radioterapeutas, radiologistas, técnicos de raios X) e em pacientes submetidos a radioterapia. Porém, outras situações ocupacionais expõem trabalhadores a radiações ionizantes, em baixas dosagens, cumulativas, ou a exposições maciças de natureza acidental.

Outros quadros dermatológicos como o câncer de células escamosas ou epiteloma, e as leucemias (ver Capítulo 7) e quadros sistêmicos e hematopoéticos integram a “família” de doenças descritas em expostos cronicamente às radiações ionizantes.

A prevenção da “Radiodermatite relacionada com o trabalho” trabalho baseia-se na vigilância dos ambientes e condições de trabalho e da vigilância dos efeitos ou danos à saúde, conforme descrito na Introdução desse capítulo. As medidas de controle ambiental incluem :

- a limitação no tempo e no espaço da exposição às radiações ionizantes; e
- o controle rigoroso das fontes de radiação, tanto em ambientes industriais como nos serviços de saúde;
- utilização de Equipamentos de Proteção Individual, como aventais blindados e luvas.

Devem ser observadas as Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica em Radiodiagnóstico Médico e Odontológico, definidas pela Portaria MS N°. 453/1998:

- os equipamentos devem ter dispositivos de segurança, anteparos de proteção e sofrer manutenção preventiva rigorosa;
- as salas e setores devem ser dotados de sinalização, proteção e blindage;
- os procedimentos operacionais e de segurança devem estar bem definidos, incluindo situações de acidentes e emergências;
- o pessoal deve receber treinamento adequado e ser supervisionado; e
- os equipamentos e fontes devem ser posicionados à maior distância possível dos trabalhadores, procurando-se diminuir o número de trabalhadores nesses setores e o tempo de exposição.

I. OUTRAS FORMAS DE ACNE: “CLORACNE”

A *cloracne* ou *acne clórica* pode ser definida como uma dermatose caracterizada por comedões e cistos. É indicador sensível de exposição excessiva a determinados hidrocarbonetos policromáticos halogenados.

A *cloracne* foi descrita pela primeira vez no final do século passado em trabalhadores da produção de ácido clorídrico. Naquela época, foi atribuída à exposição ao gás cloro, porém mais tarde, a etiologia da *cloracne* passou a ser associada à exposição aos *hidrocarbonetos aromáticos clorados*.

A *cloroacne* tem sido descrita como resultante da exposição a várias substâncias organocloradas, entre elas, as bifenilas policloradas (PCBs) e os naftalenos policlorados. Esses foram usados como misturas em óleos de transformador ou capacitor e como trocadores de calor (no Brasil, conhecido como *Askarel*). Apesar de serem, hoje, proibidos em todo o mundo, ainda há equipamentos elétricos com essa carga.

O grupo das dioxinas, também, provoca *cloroacne*. A mais perigosa delas é a 2,3,7,8 *paradibenzodioxina* (TCDD), que pode aparecer como contaminante na síntese de diversos produtos clorados, entre eles os *herbicidas*. Outros produtos clorados têm sido associados à *cloroacne*, como resultado do próprio produto em si ou pela presença de contaminantes de *dioxinas* ou *naftalenos policlorados*, entre eles os derivados halogenados do benzeno, como o *bromo benzeno*, *clorobenzeno*, o *monoclorobenzeno*, *di*, *tri*, *tetra* e *penta*, e ainda o *hexaclorobenzeno* (HCB), fungicida muito usado, e derivados clorados do fenol como o *pentaclorofenol* (PCP), usado como conservante de madeira, conhecido no Brasil como “pó da China”.

Em trabalhadores expostos aos produtos clorados a *cloracne* deve ser reconhecida como **“doença relacionada com o trabalho”**, do Grupo I da Classificação de Schilling, constituindo o trabalho causa necessária.

A prevenção da Acne relacionada com o trabalho baseia-se na vigilância dos ambientes e condições de trabalho e da vigilância dos efeitos ou danos à saúde, conforme descrito na Introdução desse capítulo.

A limitação da exposição aos agentes cloracnógenos e de outros fatores envolvidos na determinação da doença inclui as seguintes medidas de controle ambiental:

- substituição dos produtos clorados por outros menos tóxicos, especialmente daqueles utilizados como herbicidas e fungicidas, dado serem proibidos em outros países e apresentarem evidências de carcinogenicidade. O mesmo se aplica àqueles que possuem dioxinas como contaminantes;
- enclausuramento de processos e isolamento de setores de trabalho;
- uso de sistemas hermeticamente fechados, na indústria;
- adoção de normas de higiene e segurança rigorosas com sistemas de ventilação exaustora adequados e eficientes;
- monitoramento ambiental sistemático;
- mudanças na organização do trabalho que permitam diminuir o número de trabalhadores expostos e o tempo de exposição;
- medidas de limpeza geral dos ambientes de trabalho e facilidades para higiene pessoal, recursos para banhos, lavagem das mãos, braços, rosto, troca de vestuário;
- fornecimento, pelo empregador, de equipamentos de proteção individual adequados, em bom estado de conservação, nos casos indicados, de modo complementar às medidas de proteção coletiva.

A manipulação, preparo e aplicação de agrotóxicos deve ser feita somente por pessoas treinadas, observando as normas de segurança, de cuidados especiais com os equipamentos de aplicação e uso de roupas protetoras. Deve-se buscar substituir os produtos tóxicos por outros com menor grau de toxicidade. A produção, transporte, uso, comércio, aplicação, disposição de embalagens (lixo tóxico) de agrotóxicos deve obedecer as normas estabelecidas na Lei Federal N° 7.802/89 e os regulamentos específicos dos estados e municípios. Observar também o disposto nas Normas Regulamentadoras Rurais, Portaria MTb N° 3.067/1988.

Recomenda-se a verificação do cumprimento, pelos empregadores, de medidas de controle dos fatores de riscos ocupacionais e acompanhamento da saúde dos trabalhadores prescritas na legislação trabalhista e nos regulamentos sanitários e ambientais existentes nos estados e municípios. Os Limites de Tolerância para exposição a algumas substâncias no ar ambiente, para jornadas de até 48 horas semanais, podem ser consultados na Norma Regulamentadora N°. 15 (Portaria MTb N° 12/83). Entretanto, esses limites devem ser comparados com aqueles adotados por outros países e revisados periodicamente à luz do conhecimento e evidências atualizadas, observando-se que mesmo quando estritamente obedecidos, não impedem o surgimento de danos para a saúde.

O exame médico periódico visa a identificação de sinais e sintomas para a detecção precoce da doença. Consta de avaliação clínica, que inclui o exame minucioso do tegumento e exames complementares de acordo com a exposição ocupacional e orientação do trabalhador. A Norma Regulamentadora N° 7 define parâmetros específicos para o monitoramento biológico da exposição a alguns agentes, como por exemplo, o pentaclorofenol na urina – o IBMP é de 2 mg/g de creatinina.

J. OUTRAS FORMAS DE CISTOS FOLICULARES DA PELE E DO TECIDO SUBCUTÂNEO: “ELAIOCONIOSE” ou “DERMATITE FOLICULAR”

A “*elaiioconiose folicular*” ou “*dermatite folicular*” ou “*acne*” ou “*foliculite*” por óleos pesados do petróleo ou óleos de origem mineral consiste de numerosas pápulas foliculares e pústulas que ocorrem nas áreas de exposição mais extensas, como os antebraços e as coxas.

O mecanismo de ação dos óleos de corte e outras gorduras começa pela irritação do óstio folicular, seguida da obstrução do mesmo. Os mesmos agentes (óleos e gorduras minerais) podem causar outros quadros clínicos como dermatite de contato irritativa e alérgica.

K. OUTRAS FORMAS DE HIPERPIGMENTAÇÃO PELA MELANINA: “MELANODERMIA”

Melanoderma ou *melanose* é a hiperpigmentação da pele por aumento da melanina. Na Patologia do Trabalho destacam-se as *melanodermias adquiridas*, causadas por exposição a agentes químicos de origem ocupacional.

A melanoderma ou melanose de natureza ocupacional pode ser provocada por agentes físicos, entre eles, trauma repetido, fricção, queimaduras térmicas, luz ultravioleta artificial e natural decorrente da exposição solar, e químicos, como os hidrocarbonetos derivados do petróleo, como alcatrão, hulha, asfalto, betume, parafina, piche, coaltar, creosoto, breu, óleos de corte, antraceno e dibenzoantraceno, entre outros. Poeiras de determinadas madeiras também podem provocar melanoderma. É importante lembrar que esses agentes também podem produzir outros efeitos cutâneos como fotodermatoses, foliculites, acnes e hiperplasia epitelial.

Também o arsênio e seus compostos, clorobenzeno e diclorobenzeno, bismuto, citostáticos, compostos nitrogenados, dinitrofenol, naftóis adicionados a corantes, parafenilenodiamina e seus derivados, quinino e derivados, sais de ouro e de prata podem provocar melanose.

O diagnóstico de melanoderma relacionada com o trabalho, em trabalhadores expostos deve ser enquadrado no Grupo I da Classificação de Schilling, sendo o trabalho considerado causa necessária.

L. LEUCODERMIA, NÃO CLASSIFICADA EM OUTRA PARTE (INCLUI “VITILIGO OCUPACIONAL”)

Leucoderma ou leucoderma designa a hipopigmentação da pele. Vitiligo é um termo impróprio e não se aplica ao quadro de despigmentação provocada em situação ocupacional, sendo reservado para a doença (leucoderma) idiopática ou adquirida, associada a distúrbios auto-imunes ou endócrinos.

A leucoderma ocupacional pode ser provocada por agentes físicos e químicos. Entre os agentes físicos estão as queimaduras térmicas, as radiações ionizantes (radiodermite ou necrose induzida pelo raios-X) e o trauma repetido sobre a pele, que pode levar à hipo ou despigmentação.

Entre os agentes químicos destacam-se os *alquilfenóis* (fenóis e catecóis), que podem irritar ou despigmentar as áreas da pele diretamente expostas, e o *monobenzileter de hidroquinona* (MBEH) – antioxidante utilizado na indústria da borracha sintética - e a *hidroquinona* (HQ) *per se*, utilizada na indústria de pinturas, plásticos e inseticidas. Têm sido descritos casos em trabalhadores expostos a outros alquilfenóis, tais como o *para-terciário-butil fenol* (TBP) e o *para-terciário-aminofenol* (TBA) e ao *arsênio e seus compostos*. Os agentes causadores de dermatite de contato irritativa ou alérgica podem induzir uma leucoderma temporária ou de longa duração.

O vitiligo afeta cerca de 1% da população geral e em 30% dos casos há ocorrência familiar. Casos comprovados de leucoderma ocupacional são relativamente mais raros, mas podem ocorrer epidemicamente em determinados grupos de trabalhadores expostos.

O diagnóstico de leucoderma relacionada com o trabalho, em trabalhadores expostos, deve ser enquadrado no Grupo I da Classificação de Schilling, sendo o trabalho considerado como causa necessária.

m. PORFIRIA CUTÂNEA TARDIA

As porfirias são doenças metabólicas raras devidas a distúrbios do metabolismo das porfirinas. Há dois tipos básicos de porfiria, a eritropoética, por excesso de produção de porfirinas na medula óssea e a hepática, decorrente da alteração do metabolismo das porfirinas no fígado.

Na Patologia do Trabalho tem importância a porfiria cutânea tardia, que pertence à família das porfirias hepáticas adquiridas, e manifesta-se por um quadro clínico dermatológico expressivo, resultante da ação fototóxica das porfirinas e de seus precursores.

n. CERATOSE ADQUIRIDA (CERATODERMIA) PALMAR E PLANTAR

Ceratose palmar e plantar designa o espessamento (hiperceratose) localizado, ou focal, da camada córnea da palma das mãos e da planta dos pés, que pode ser hereditário ou adquirido. Nos casos em que a hiperkeratose é generalizada, ou difusa, recebe o nome de ceratoderma.

A ceratose palmar e plantar é caracterizada pelo desenvolvimento de múltiplas ceratoses pontuais, semelhantes a calos, simetricamente distribuídas nas palmas das mãos e nas plantas dos pés. Pode decorrer da exposição crônica ao arsênio e encontrada em populações expostas a níveis excessivos de arsênio na água, denominada “hidro-arsenicismo crônico endêmico”, e em trabalhadores cronicamente expostos ao arsênio (arsenicismo crônico).

O hidro-arsenicismo crônico endêmico, provocado pelo consumo de água não tratada, foi descrito no norte do Chile e no norte da Argentina, e em regiões do México, na América Latina e em Taiwan, na Ásia. Nessas populações, os quadros são mais polimorfos e graves que nas exposições ocupacionais, incluindo manifestações neurológicas (cognitivas e periféricas), hepáticas e vasculares, além das alterações cutâneas.

Os efeitos da exposição ocupacional, de longo prazo, foram descritos por Hill & Faning em 1948, que estudaram a incidência de câncer de pele e de pulmão em um grupo de trabalhadores industriais expostos a grandes quantidades de arsênio inorgânico. Esses trabalhadores apresentavam, também, pigmentação da pele, hiperqueratinização de áreas da pele expostas, e formação de verrugas.

O diagnóstico e hiperkeratose palmar e plantar em trabalhadores expostos ocupacionalmente ao arsênio pode ser enquadrado no Grupo I da Classificação de Schilling, sendo o trabalho considerado causa necessária.

O. ÚLCERA CRÔNICA DA PELE

O contato da pele com ácidos ou álcalis fortes pode provocar ulceração da pele, a curto (úlcer aguda) ou a longo prazo (úlcer crônica). O cromo e seus compostos, como ácido crômico, cromatos de sódio ou potássio e dicromatos de amônio, entre outros, são substân-

cias químicas irritantes capazes de produzir úlceras crônicas de pele de origem ocupacional. Raramente são um achado isolado, porém, podem ser uma das primeiras manifestações da exposição.

O efeito irritativo do cromo pode provocar, além das úlceras crônicas de pele, a dermatite de contato irritativa, e a irritação e ulceração da mucosa nasal, levando à perfuração do septo nasal, principalmente em trabalhadores expostos a névoas de ácido crômico, nas galvanoplastias. Quadros de dermatite de contato alérgica, também, são comuns. Os efeitos a longo prazo incluem o câncer das fossas nasais e o câncer de pulmão.

Outros produtos irritantes de origem animal ou vegetal, como as enzimas proteolíticas e infecções podem produzir quadros de ulceração crônica da pele.

Em trabalhadores expostos ocupacionalmente ao cromo e seus compostos ou a enzimas de origem animal, vegetal ou bacteriana, o diagnóstico de úlcera crônica da pele, associada ao trabalho, pela história clínica-ocupacional e pela localização anatômica, e excluídas outras causas não ocupacionais, enquadra-se no Grupo I da Classificação de Schilling, sendo o trabalho considerado causa necessária.

P. GELADURAS “FROSTBITE”

Geladura, frostbite ou lesão por congelação é a lesão que atinge as extremidades, em decorrência da exposição prolongada a baixas temperaturas, inferiores a 0°C, com conseqüente congelamento dos tecidos e lesão vascular. Decorrem da intensa vaso constrição e à deposição de micro cristais nos tecidos.

Entre os fatores predisponentes estão a doença vascular, vestuário inadequado, falta de aclimatização e debilidade geral.

Em trabalhadores expostos ocupacionalmente ao frio intenso, inferior a 0° C, por tempo prolongado e sem a devida proteção, o diagnóstico de geladuras (frostbites) em extremidades (quirodáticos e/ou pododáticos), associadas ao trabalho enquadra-se no **Grupo I da Classificação de Schilling**, em que o trabalho constitui causa necessária.

A **prevenção** das “*Geladuras relacionadas ao trabalho*” é feita através de:

- limitação da exposição prolongada a baixas temperaturas;
- uso de vestuário adequado; e
- aclimatização.

Trabalhadores portadores de doença vascular arterial não devem ser expostos ao frio e na eventualidade de o serem, merecem vigilância especial.

A SURDEZ PROFISSIONAL

O trabalhador está exposto ao que se chama de trauma acústico. O que se entende por trauma acústico? É toda lesão produzida no ouvido interno pela ação da energia sonora, que pode ocorrer em várias circunstâncias. Por exemplo, uma explosão, a exposição freqüente a música eletronicamente amplificada ou a ruídos de alta intensidade. A lesão por ruído se dá por excessiva vibração sonora ou seja, ruídos altos que “machucam” diretamente as micro células do ouvido interno.

A lesão pode ser transitória ou permanente. Transitória é aquela que ocorre, por exemplo, quando vamos a um lugar muito barulhento, como uma casa noturna com música alta, e ao sairmos notamos que os ouvidos estão obstruídos, com um zumbido contínuo, voltando ao normal somente depois de algumas horas de silêncio. Permanente é a lesão que persiste e que pode tornar-se irreversível, não havendo tratamento médico para ela. Às vezes pensamos que a audição foi recuperada, mas os sons agudos tornaram-se imperceptíveis no dia a dia. Ficaram lesões que tendem a piorar com o tempo.

A surdez profissional é aquela caracterizada por se instalar progressiva e irreversivelmente em trabalhadores expostos a sons excessivos e permanentes, quer sejam agradáveis ou não, presentes no ambiente de trabalho.

Desde o início da chamada “idade do ferro”, nossos ancestrais já conheciam a surdez parcial e o zumbido em ferreiros. Consta que na Grécia, em torno do ano 600 A.C., os Sybaritas proibiam trabalho em metal que exigisse o uso do martelo e também a criação de galos dentro dos limites das cidades. Nos Estados Unidos, em 1948 um júri civil foi convencido, pela primeira vez, de que um trabalhador sofrera danos provocados por trauma acústico.

O problema da surdez profissional é grave e hoje há legislação específica para isso no Brasil, com punição para o empregador que não tomar os cuidados necessários para a sua prevenção (protetores acústicos). Igualmente, o empregado é obrigado a usar proteção. O maior problema reside nas pequenas empresas e nos trabalhos em família em que esse cuidado com a proteção geralmente não é tomado.

Os profissionais mais afetados por esse problema são metalúrgicos, trabalhadores em fiação e tecelagem, mecânicos, garçons de casas noturnas, músicos, operários da construção civil,

aeronautas, funcionários de aeroportos, motoristas de caminhões, operadores de máquinas, de motos-serra, marceneiros, operários de fabricas de papel, de marmorarias, entre outros.

O limite tolerável de ruídos sem que o mesmo cause danos para a audição é em torno de 80 decibéis. O tempo de exposição é determinante para a lesão no ouvido. Normalmente o tempo de exposição que provoca lesão nos ouvidos é de 5 horas contínuas, para 85 decibéis (medida da pressão do som); 2 horas, para 95 decibéis; 4 horas, para 100 decibéis; 1 hora, para 105 decibéis; 15 minutos, para 110 decibéis; e 2 minutos, para 120 decibéis.

As indústrias que mais estão expostas a ruídos intensos são metalúrgicas, tecelagens, caldeirarias, fábrica de celulose e papel, moinhos de farinha, britadeiras, aviação. Os trabalhadores mais atingidos por esse problema são serralheiros, marceneiros, pedreiros, militares, e operários que trabalham em marmorarias ou com motos-serra e britadeiras.

Dentre os trabalhadores submetidos a ruídos excessivos e de caráter contínuo, encontram-se cerca de 30% com perda auditiva. Os operários submetidos a ruídos de impacto como pedra e caldeiras o número de trabalhadores com deficiência auditiva atingi 50%. Acredita-se que a prevalência de perda auditiva pelo ruído seja em torno de 8 casos em cada 1000 indivíduos.

A velocidade e o grau de perda dependem da duração e da intensidade do ruído, além da susceptibilidade individual. As perdas ocorrem nos primeiros 10 a 15 anos de exposição após o que o ritmo de perda tende a diminuir e as perdas a se estabilizarem. Nos homens, a ação do ruído afeta o aparelho auditivo mais que nas mulheres, ocorrendo perda auditivas em idade mais precoce no homem e com maior grau de comprometimento.

A sensibilidade individual é considerada como fator de importância, no que diz respeito ao trauma acústico, havendo indivíduos que suportam melhor o ruído que outros. O ruído impulsivo é mais lesivo que o ruído contínuo. A exposição simultânea à vibração e ao ruído também agrava os limites, em relação ao grupo exposto apenas ao ruído. Pessoas com pressão alta e com colesterol elevado são mais susceptíveis ao ruído.

Dentre todas as causas de lesão auditiva, a causada pelo trauma acústico é a que apresenta maior possibilidade de prevenção. Os protetores auriculares em geral atenuam os ruídos em 15 e 20 dB, podendo atenuar, em alguns casos, até 45 dB. Os protetores vão desde um simples algodão no ouvido, passando por protetores tipo “plug”, que são de espuma ou silicone, até os mais eficazes, que são do tipo casco ou fone de ouvido. Atualmente há um protetor eletrônico, mais eficaz e

menos incômodo, que tem a propriedade de neutralizar eletronicamente o som, na intensidade e frequência desejadas.

A LESÃO OCULAR NO CRISTALINO (CATARATA)

A catarata é uma lesão ocular que atinge e torna opaco o cristalino (lente situada atrás da íris cuja transparência permite que os raios de luz o atravessem e alcancem a retina para formar a imagem), o que compromete a visão.

Como os raios luminosos não conseguem atingir plenamente a retina onde se situam os receptores fotossensíveis, o portador de catarata tem dificuldade para enxergar com nitidez. No início da lesão, a pessoa vê como se estivesse com a lente dos óculos embaçada ou com uma névoa diante dos olhos. Com a evolução do quadro, porém, passa a enxergar apenas vultos.

A catarata pode ser congênita (casos raros) ou adquirida. Embora o problema apareça geralmente em indivíduos com mais de 50 anos, há casos de crianças que já nascem com a doença (geralmente filhos de mães que tiveram rubéola ou toxoplasmose no primeiro trimestre de gestação). Outras causas de catarata são diabetes, uso sistemático e sem indicação médica de colírios, especialmente dos que contêm corticóides, inflamações intra-oculares, exposição prolongada a raios X, a raios ultravioleta ou à luz solar intensa, e traumas na região dos olhos. Como pode resultar de lesão no olho ou de trauma físico, é permanente risco para operadores de equipamentos de solda.

O único tratamento para catarata é o cirúrgico. O objetivo da cirurgia - simples, rápida e feita sob anestesia local - é substituir o cristalino danificado por uma lente artificial que recuperará a função perdida. O cristalino pode ser retirado inteiro ou por facoemulsificação (um aparelho tritura e aspira o cristalino), que tem a vantagem de exigir corte menor e menos suturas.

14. CIÊNCIAS DO MEIO AMBIENTE



(**Observação:** o conteúdo deste capítulo relaciona-se diretamente ao conteúdo do capítulo 20 – Ecologia e Mecanismos do Solo).

1. AS CIÊNCIAS DO MEIO AMBIENTE E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A Educação Ambiental é uma das formas de atuação do movimento ecológico, visando a resultados práticos e significativos. O ensino e a aplicação prática das Ciências Ambientais, área criada para aprofundar os estudos das disciplinas relacionadas ao Meio Ambiente, como a Ecologia, a Biologia, a Geografia e a Zoologia, permitem a abordagem interdisciplinar e encaminham as soluções dos problemas ambientais gerados pelo homem.

A partir do final do século XVIII, foram bastante intensos os impactos da Revolução Industrial sobre as condições de vida e saúde das populações. Principalmente nos países europeus, onde houve maior desenvolvimento nas relações industriais e de produção. Esse predomínio da tecnologia

sobre o meio natural trouxe conseqüências negativas para a qualidade da vida humana em seu ambiente. O homem, como parte da natureza, depende dela para viver, e é prejudicado por muitas dessas transformações, que degradam sua qualidade de vida.

O desenvolvimento da sociedade, impulsionado pela globalização, faz com que cada vez mais sejam absorvidos profissionais capacitados a planejar e gerenciar a qualidade do meio ambiente. A própria sociedade demanda a participação de profissionais especializados no processo produtivo, obrigando empresas e governos a se situarem dentro de padrões economicamente produtivos, socialmente responsáveis e ecologicamente corretos para reduzir os problemas do meio ambiente.

Diante dos problemas sócio-ambientais, pode-se citar os mais graves, segundo dados da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável:

- Crescimento demográfico: A população mundial é de 6,1 bilhões de habitantes e deve chegar a 9,3 bilhões em 2050.
- Pobreza e desigualdades: cerca de 2,8 bilhões de pessoas vivem com menos de US\$ 2 por dia e cerca de 80% da riqueza mundial está nas mãos de 15% dos habitantes dos países mais ricos.
- Superexploração dos recursos: a cada ano, a utilização dos recursos supera em 20% a capacidade do planeta de regenerá-los. Em 2050, a população mundial vai consumir entre 180% e 220% do potencial biológico do globo.
- Mudanças climáticas: a combustão do petróleo, gás e carvão provoca emissão de dióxido de carbono (CO₂) e outros gases de efeito estufa que contribuem para o aquecimento do planeta.
- Buraco na camada de ozônio: a camada de ozônio que cerca a Terra e a protege dos raios ultravioletas emitidos pelo sol diminuiu sob o efeito do clorofluorcarbono (CFC) utilizado em alguns produtos. Esse “buraco” que está em cima do Antártico media 30 milhões de km² em outubro de 2001 e tende a aumentar .
- Espécies ameaçadas: 11.046 espécies animais estão ameaçadas de extinção nas próximas décadas, principalmente pelo desaparecimento de seu habitat natural, o que representa 28% das espécies mamíferas, 15% dos pássaros, 28% dos répteis, 25% dos anfíbios e 40% dos peixes.

- Acesso à água: cerca de 1,1 bilhão de pessoas não têm acesso a água potável e 2,4 bilhões não vivem em condições sanitárias decentes. A metade dos rios do mundo está num nível muito baixo ou poluído.
- Erosão do solo: o crescimento da população acarreta uma enorme pressão sobre a agricultura e, portanto, uma demanda crescente de terras agrícolas.

Pode-se dizer que a sobrevivência da humanidade depende da educação ecológica, da capacidade do ser humano viver de acordo com os princípios básicos da ecologia. Ou seja, esse tipo de educação deve tornar-se qualificação essencial para políticos, líderes empresariais e profissionais de todas as áreas, e deve ser tema relevante na formação escolar e acadêmica.

A natureza e o homem devem viver em harmonia e equilíbrio. É necessário ter a efetiva consciência dos fatores fundamentais da vida e a imperiosa necessidade de difusão da educação através das ciências ambientais, como primeiro passo em direção à sustentabilidade.

2. ECOSSISTEMAS

Ecosistema (grego *oykos*, casa) designa o conjunto formado por todos os fatores bióticos e abióticos que atuam simultaneamente sobre determinada região, considerando como fatores bióticos as diversas populações de animais, plantas e bactérias, e como fatores abióticos os elementos externos como a água, o sol, o solo, o gelo e o vento. Os ecossistemas são objeto de estudo da Ecologia e caracterizam-se como sistemas altamente complexos e dinâmicos, com tendência para a auto-organização e auto-renovação.

Ecossistemas presentes no Brasil

- Amazônia
- Mata Atlântica
- Pantanal
- Cerrado
- Caatinga
- Campos do Sul
- Mata de Araucárias

- Costeiros
 - o Restingas
 - o Manguezais
 - o Campos salinos

Os ecossistemas são o cenário onde floresce a vida neste planeta. As relações entre os seres de qualquer natureza e os elementos físicos alcançam, ali, uma situação de equilíbrio que lhes permite sustentar-se através do tempo. Entretanto, esse equilíbrio pode romper-se, e isso ocorre cada vez com maior frequência na Terra. No campo das definições, são identificados como as relações estabelecidas entre os seres vivos e o meio físico em um lugar determinado.

Mas, “ecossistema” é uma palavra ampla: a maior de todas no planeta. E a menor... Pode ser o minúsculo abrigo de alguns microorganismos. Dentro do ecossistema os seres vivos interagem com os componentes físicos: luz, temperatura, água, solo. A floresta é a representação mais utilizada para um ecossistema, e a degradação que se apresenta quando suas árvores são cortadas é o exemplo mais claro do que acontece quando o equilíbrio dos ecossistemas é alterado.

No final do ano 2005, o Instituto dos Recursos Mundiais (WRI) e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) apresentaram um preocupante relatório sobre a saúde dos ecossistemas, pois detectaram que sua deterioração avança velozmente. *“Cada uma das medições realizadas pelos cientistas para avaliar a saúde dos ecossistemas do mundo nos mostra que estamos extraindo deles mais do que antes e causando sua degradação num ritmo cada vez mais acelerado”*, afirmou Klaus Töpfer, diretor-executivo do PNUMA. *“Dependemos dos ecossistemas para nossa manutenção, e, por outro lado, sua boa saúde depende dos cuidados que lhes dispensamos”*, afirmou.

3. O CONHECIMENTO EMPÍRICO E O CONHECIMENTO CIENTÍFICO

O conhecimento faz do ser humano um ser diverso dos demais, na medida em que lhe possibilita fugir da submissão à natureza. A ação dos animais na natureza é biologicamente determinada, por mais sofisticadas que possam ser, por exemplo, a casa do joão-de-barro ou a organização de uma colméia, isso leva em conta apenas a sobrevivência da espécie.

O homem atua na natureza não somente em relação às necessidades de sobrevivência, (ou apenas de forma biologicamente determinada), mas se dá principalmente pela incorporação de

experiências e conhecimentos produzidos e transmitidos de geração a geração, através da educação e da cultura, isso permite que a nova geração não volte ao ponto de partida da que a precedeu. Ao atuar, o homem imprime sua marca na natureza, torna-a humanizada. E à medida que a domina e transforma, também amplia ou desenvolve suas próprias necessidades. Um dos melhores exemplos dessa atuação são as cidades.

O conhecimento só é perceptível através da existência de três elementos: o sujeito cognoscente (que conhece), o objeto (conhecido) e a imagem. O sujeito é quem irá deter o conhecimento, o objeto é aquilo que será conhecido, e a imagem é a interpretação do objeto pelo sujeito. Nesse momento, o sujeito apropria-se de certo modo do objeto. *“O conhecimento apresenta-se como uma transferência das propriedades do objeto para o sujeito”*. (Ruiz, João. Metodologia científica).

O conhecimento leva o homem a apropriar-se da realidade e, ao mesmo tempo, a penetrar nela, essa posse confere-nos a vantagem de nos tornar mais aptos para a ação consciente. A ignorância tolhe as possibilidades de avanço para melhor, mantém-nos prisioneiros das circunstâncias. O conhecimento tem o poder de transformar a opacidade da realidade em caminho iluminado, de tal forma que nos permite agir com certeza, segurança e precisão, com menos riscos e menos perigos.

Mas a realidade não se deixa revelar facilmente. Ela é constituída de numerosos níveis e estruturas, de um mesmo objeto podemos obter conhecimento da realidade em diversos níveis distintos. Em outras palavras, a realidade é tão complexa que o homem, para apropriar-se dela, teve de buscar diferentes tipos de conhecimento. Tem-se, então, conforme o caso citado, o conhecimento empírico, o científico, e, mesmo, o filosófico e o teológico. O conhecimento filosófico baseia-se na interrogação como instrumento para decifrar elementos imperceptíveis aos sentidos, é uma busca partindo do material para o universal e exige um método racional, diferente do método experimental (científico), levando em conta os diferentes objetos de estudo. Em nosso caso particular, vale enfatizar os conhecimentos empírico e científico.

O CONHECIMENTO EMPÍRICO

Popular ou vulgar é o modo comum, corrente e espontâneo de conhecer, que se adquire no trato direto com as coisas e os seres humanos, as informações são assimiladas por tradição, experiências causais, ingênuas, é caracterizado pela aceitação passiva, sendo mais sujeito ao erro nas deduções e prognósticos. *“é o saber que preenche nossa vida diária e que se possui sem o haver procurado, sem aplicação de método e sem se haver refletido sobre algo”* (Babini, 1957:21). O homem, ciente de suas ações e do seu contexto, apropria-se de experiências próprias e alheias acumuladas no decorrer do tempo, obtendo conclusões sobre a “razão de ser das coisas”. É portanto superficial, sensitivo, subjetivo, assistemático e acrítico.

O CONHECIMENTO CIENTÍFICO

O conhecimento científico vai além da visão empírica, preocupa-se não só com os efeitos, mas principalmente com as causas e leis que o motivaram, essa nova percepção do conhecimento se deu de forma lenta e gradual, evoluindo de um conceito que era entendido como um sistema de proposições rigorosamente demonstradas e imutáveis, para um processo contínuo de construção, no qual não existe o pronto e o definitivo, *“é uma busca constante de explicações e soluções e a reavaliação de seus resultados”*. Esse conceito ganhou força a partir do século XVI com Copérnico, Bacon, Galileu, Descartes e outros.

No seu conceito teórico, é tratado como um saber ordenado e lógico que possibilita a formação de idéias, num processo complexo de pesquisa, análise e síntese, de maneira que as afirmações, que não podem ser comprovadas, são descartadas do âmbito da ciência. Esse conhecimento é privilégio de especialistas das diversas áreas das ciências.

O CONHECIMENTO ECOLÓGICO TRADICIONAL

É importante conciliarmos o conhecimento com outras virtudes essenciais para o saber humano, como a sensibilidade popular, bom senso, sabedoria, experiência de vida, ética etc. Conhecer é comunicar-se, interagir com diferentes perspectivas e modos de compreensão, inovando e modificando a realidade.

A relação entre conhecimento e democracia, modernamente, caracteriza-se como uma relação intrínseca, o poder do conhecimento se impõe através de várias formas de dominação: econômica, política, social etc. A diferença entre pobres e ricos é determinada pelo fato de se deter ou não conhecimento, já que o acesso à renda define as chances das pessoas e sociedades, cada vez mais essas chances serão definidas pelo acesso ao conhecimento. Convencionou-se que em liderança política é indispensável nível superior. E no topo da pirâmide social encontramos o conhecimento como o fator diferencial.

De forma geral, podemos dizer que o conhecimento é o distintivo principal do ser humano, é virtude e método central de análise e intervenção da realidade. Também é ideologia com base científica a serviço da elite e da corporação dos cientistas, quando isenta de valores. E finalmente pode ser a perversidade do ser humano, quando é feito e usado para fins de destruição.

Atualmente, a comunidade científica reconhece que as populações locais, também denominadas populações tradicionais, possuem os conhecimentos e as respostas necessárias à sua sobrevivência no meio em que vivem. Seguindo essa linha de pensamento, resgatamos a apresentação

que os pesquisadores J. Ford (*Oregon State University*) e D. Martinez (*Indigenous Peoples Restoration Network of the Society for Ecological Restoration*), ambos dos Estados Unidos, fizeram para uma seção de trabalhos sobre “Conhecimento Ecológico Tradicional” (CET), para a edição de outubro de 2000 da prestigiada revista *Ecological Applications* da Sociedade Americana de Ecologia.

De acordo com esses pesquisadores, com o aumento da velocidade das mudanças ecológicas, cresce também a necessidade de informação básica para direcionar as atividades de conservação e recuperação ambiental. No entanto, freqüentemente, as informações são escassas. Contudo, existe uma fonte complementar de conhecimentos sobre os ecossistemas, mantida pelas populações humanas, cujas vidas encontram-se entrelaçadas de maneira complexa a algumas regiões particulares. Esse é um conhecimento muito rico, acumulado ao longo de muitas gerações, através da observação e das adaptações culturais dessas populações, num contexto de modificações ecológicas de longa duração.

Ford e Martinez lembram que a linguagem do Conhecimento Ecológico Tradicional não é a mesma do discurso científico. A compreensão mútua requer o respeito mútuo e um investimento de tempo e disposição, por parte dos cientistas, em aceitar que esse conhecimento é embasado na moral, na ética e numa visão espiritual do mundo. É um erro de percepção avaliar que, por causa desse embasamento, o Conhecimento Ecológico Tradicional seja algo místico ou fora de contato com a realidade. Pelo contrário, ele é eminentemente prático. Longe de ser um corpo estático de conhecimentos, ele deve ser altamente adaptativo para servir às necessidades das populações humanas, através de longos períodos de tempo.

4. O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

O termo Desenvolvimento Sustentável surgiu pela primeira vez em 1987, com o relatório Brundtland, “Nosso Futuro Comum”, e foi amplamente adotado no contexto da Eco-92. A idéia de sustentabilidade apresentou, inicialmente, um cunho notadamente econômico, a ponto de alguns pensarem ser possível prescindir dos fundamentos da ecologia nas práticas sustentáveis. A exclusão de grupos sociais dos benefícios do crescimento econômico levou a realçar a dimensão social do conceito. A preocupação com os efeitos de médio e longo prazos da exploração da natureza conduziu à introdução da dimensão temporal, da durabilidade da dinâmica do desenvolvimento e dos direitos das futuras gerações. Sustentabilidade supõe a habilidade para perdurar no tempo, evitando o colapso das civilizações, sociedades, economias e organizações que não foram capazes de sustentar-se.

O setor empresarial foi um dos atores que mais avançou no campo do Desenvolvimento Sustentável no período pós-92. Criou fóruns que enfatizam a ecoeficiência, as tecnologias limpas, o produzir mais com menor desperdício de energia e de recursos naturais. Entretanto, essas iniciativas tratam predominantemente apenas do aspecto da produção sustentável. Há todo um vasto campo relacionado aos padrões de consumo insustentáveis, que pressionam a capacidade de suporte dos ecossistemas naturais. Aqui, as contribuições da Sociologia e da Filosofia da cultura, da Psicologia, das Ciências da aprendizagem, dos processos cognitivos e emocionais, do inconsciente e do subliminar na subjetividade humana, são fundamentais para se compreender os processos de atuação sobre a consciência e a percepção, os comportamentos, hábitos e atitudes que provocam impactos ambientais. Tais ângulos da questão ecológica não podem ser excluídos por aqueles que se dedicam a fundo às questões do desenvolvimento humano sustentável.

Gradativamente, a noção de sustentabilidade tem sido ampliada para abranger as dimensões ecológica e ambiental, demográfica, cultural, social, política e institucional. Relaciona-se à capacidade dos ecossistemas associados de absorção e recuperação das agressões derivadas da ação humana, e implica no equilíbrio entre as taxas de emissão/produção de resíduos e as taxas de absorção/regeneração da base natural dos recursos.

No confuso debate suscitado pela evolução dessas idéias nas últimas décadas, o termo Desenvolvimento Sustentável, consagrado por ocasião da Rio-92, contribuiu para eclipsar uma parte substancial da reflexão sobre meio ambiente e desenvolvimento, deflagrada pelas reuniões preparatórias à Conferência de Estocolmo.

Enquanto a noção de Desenvolvimento Sustentável deslocava a componente ecológica do eco-desenvolvimento para segundo plano, a Ecologia, em evolução, diversificava-se, integrando disciplinas como a Geografia, a Biologia e a Sociologia, ressaltando a importância das dimensões humana, sócio-política e cultural. Diferencia-se, assim, em vários e novos campos de atividade, como a agro-ecologia e a ecologia industrial, entre outras.

A sustentabilidade social e a equidade são componentes centrais do Desenvolvimento Sustentável. São exemplos de práticas sustentáveis a redução do consumo supérfluo e a promoção de padrões sustentáveis de produção e de consumo; a prevenção da poluição e da degradação ambiental, ou o seu controle corretivo, com recuperação e restauração; a implementação de políticas ambientais locais sustentáveis e o desenvolvimento de alternativas tecnológicas e tecnologias limpas em vários campos.

A segurança ecológica constitui, por outro lado, tema emergente e importante. No mundo atual, há um número crescente de “refugiados ambientais”, isto é, de indivíduos e grupos que se

viram obrigados a abandonar seus locais de origem e a migrarem, devido a catástrofes e fenômenos, tais como secas, enchentes, furacões, terremotos e à perda de capacidade econômica de sustentação desses locais. As migrações rural-urbanas continuam a ocorrer com intensidade. As barreiras à livre circulação e ao deslocamento de pessoas entre países constituem também uma agressão ao direito de ir e vir e de mover-se, para buscar melhores oportunidades e condições de vida, direito do qual as demais espécies de animais desfrutam, em suas migrações.

Resumidamente, para ser sustentável, o desenvolvimento precisa:

- apoiar-se na base física dos recursos e processos naturais da evolução e da biosfera;
- compreender as possibilidades e os limites do espaço e do papel da espécie humana nos processos evolutivos, sob pena de levá-la à autodestruição;
- fazer uso crescente do conhecimento humano, equilibrado com os valores da prudência ecológica e da precaução, avaliando os impactos das ações nos domínios da produção e no consumo;
- garantir a sustentabilidade energética dos sistemas urbanos e industriais, bem como a adoção de matrizes energéticas eficientes, que gerem menores custos à qualidade ambiental;
- basear-se em princípios agro-ecológicos, considerando os ciclos biológicos, geológicos, físicos e químicos dos elementos naturais;
- enfrentar o desafio de eliminar a pobreza e reduzir desigualdades e injustiças sócio-econômicas. Precisa reconhecer os crescentes riscos e ameaças à segurança individual e social representados pelos desequilíbrios ambientais;
- dispor e se valer de mecanismos e instâncias de mediação e resolução de conflitos políticos envolvidos na apropriação e uso dos recursos naturais em escala local, regional e global. Precisa resolver conflitos sociais e políticos de forma não violenta e harmonizar os diferentes valores e interesses. Precisa desenvolver os recursos humanos e conservar os recursos naturais, proporcionar o desenvolvimento do uso do tempo disponível e as necessidades de ocupá-lo com atividades criativas e que desenvolvam o ser humano, ao mesmo tempo em que lhe dão o sustento físico. O Desenvolvimento Sustentável precisa aprimorar a base legal e institucional, com organizações públicas e privadas flexíveis e adaptativas;
- considerar as influências da cosmofera sobre o planeta Terra e desenvolver a ciência e a tecnologia para proteger a vida contra riscos e ameaças com origem no cosmos;
- basear-se em padrões de consumo alimentar e energético que não esgotem as fontes de sustento humano. Noutras palavras, precisa apoiar-se sobre uma base de recursos naturais renováveis;

- da ação humana prudente e responsável, baseada em conhecimento e sabedoria que reduzam os riscos de provocar impactos que prejudiquem a si própria. Precisa inserir o ser humano na ecodiversidade, proteger a sociodiversidade e valorizar a diversidade cultural. No contexto da civilização sustentável, será fundamental a redescoberta dos valores éticos, tais como cooperação, respeito, amor, felicidade, responsabilidade, paz, liberdade, honestidade, tolerância, humildade, simplicidade, verdade, não-violência, que constituem os princípios que podem iluminar a ação correta.

5. OS CICLOS BIOGEOQUÍMICOS

Denominamos de ciclos biogeoquímicos ao movimento contínuo dos elementos químicos, do meio físico para os seres vivos e destes novamente para o meio físico. Assim sendo, os átomos dos elementos químicos presentes na natureza e nos seres vivos não são criados nem destruídos, mas constantemente reciclados.

Ciclo do Carbono: O carbono é um elemento químico muito importante, pois entra na composição química de todos os compostos orgânicos.

O carbono é encontrado na forma de dióxido de carbono (CO_2) na atmosfera e de bicarbonato (HCO_3) e de carbonato (CO_3), dissolvido na água.

O dióxido de carbono (CO_2) é incorporado pelos vegetais na fotossíntese e devolvido para a atmosfera através da respiração dos seres vivos, combustões (combustíveis fósseis) e pela decomposição dos seres mortos. Dois fenômenos são importantes no ciclo do carbono: a fotossíntese e a respiração.

O aumento gradativo do dióxido de carbono é um dos fatores associados ao efeito estufa da Terra, já que esse gás retém calor, contribuindo para o aumento da temperatura do planeta.

Ciclo do nitrogênio: Cerca de 78% do ar atmosférico é de nitrogênio, na forma molecular (N_2 -gás). O nitrogênio está presente nos aminoácidos das proteínas, nas bases nitrogenadas dos ácidos nucleicos. No ciclo do nitrogênio participam bactérias, algas azuis (cianofíceas) e fungos.

a) bactérias e algas azuis fixadoras- transformam o nitrogênio (N_2) em amônia (NH_3). As bactérias fixadoras (do gênero *Rhizobium*) vivem nos nódulos das raízes das leguminosas (feijão, soja, ervilha, amendoim, alfafa, etc.), constituindo uma relação simbiótica do tipo mutualismo:

- bactérias decompositoras- transformam os resíduos nitrogenados orgânicos em amônia.

- bactérias nitrificantes- transformam a amônia em nitritos e posteriormente em nitratos.
- bactérias desnitrificantes- transformam amônia e nitratos em nitrogênio molecular, devolvendo-o à atmosfera.

O nitrogênio sai dos animais quando morrem e são decompostos e através da excreção (peixes ósseos excretam amônia , peixes cartilagosos e mamíferos excretam uréia , aves e répteis excretam ácido úrico).

Ciclo da água: O nosso planeta é constituído de 3/4 de água, sendo 97% de água salgada e 3% de água doce. As águas de superfícies evaporam, o vapor de água se condensa nas camadas da atmosfera, formam-se as nuvens e ocorrem as precipitações.

Nos vegetais, a água serve como elemento de sustentação para as plantas, além de ser um dos componentes da fotossíntese. Os vegetais perdem água através da transpiração (eliminação de vapor de água) e por gutação ou sudação (eliminação de água líquida).

Os animais obtém água alimentando-se e bebendo-a. Perdem diariamente, através da urina, fezes, suor e transpiração.

Ciclo do oxigênio: Cerca de 20% é a sua quantidade na atmosfera terrestre. É produzido pelos vegetais através da fotossíntese. O oxigênio é devolvido para o meio na forma de CO_2 e H_2O , pela respiração de animais e plantas. O oxigênio é importante para a respiração dos seres vivos, o gás comburente que permite as combustões e formador da camada de ozônio na atmosfera.

15. HIGIENE DO TRABALHO



(**Observação:** o conteúdo desse capítulo relaciona-se diretamente ao conteúdo do capítulo 13 - Saúde Ocupacional).

A Higiene Ocupacional cuida do ambiente de trabalho para prevenir doenças ou lesões nos trabalhadores, provenientes de atividades em ambientes de trabalho com calor, ruído, vibração, manuseio de substâncias químicas, bioaerossóis, agrotóxicos etc. É uma especialização de importância crescente, pois a conscientização de que o ambiente de trabalho não deve causar danos à saúde do trabalhador tem-se imposto, infelizmente, à custa de muitas vidas.

Em razão da sua abrangência, podem trabalhar nessa especialização profissionais de todas as áreas do conhecimento (médicos do trabalho, enfermeiras, físicos, biólogos, psicólogos, engenheiros, químicos, etc.).

São referências básicas para a atuação voltada para a Higiene do Trabalho as Normas Regulamentadoras NR 16 - Atividades e A Norma Regulamentadora NR 24 –Operações Perigosas e a NR 24 - CONDIÇÕES SANITÁRIAS E DE CONFORTO NOS LOCAIS DE TRABALHO (124.000-5), apresentadas nesse capítulo.

AS CONDIÇÕES DE TRABALHO E OS RISCOS OCUPACIONAIS / AGENTES AGRESSORES

As condições de trabalho são voltadas para o aproveitamento máximo dos tempos e movimentos, em que situações não esperadas são potenciais desencadeadoras de acidentes. Para a saúde do trabalhador, significa dizer que as condições de trabalho podem fazer com que o mesmo sofra pressões de natureza e intensidade variadas. Relacionam-se às condições físicas (temperatura, pressão, barulho, vibração, irradiação, altitude etc.), químicas (produtos manipulados, vapores e gases tóxicos, poeiras, fumaças etc.) e biológicas (vírus, bactérias, parasitas, fungos), às condições de higiene, de segurança e às características ergonômicas do ambiente de trabalho, que repercutem sobre as condições de saúde do trabalhador.

Em uma análise do ambiente de trabalho, pode-se encontrar uma série de fatores interagindo com o trabalhador, cujas conseqüências podem surgir já modificadas como frutos dessa interface. Nesse sentido, o ambiente de trabalho é um conjunto de fatores interdependentes, que atua direta ou indiretamente na qualidade de vida das pessoas e nos resultados do próprio trabalho.

Há ampla discussão sobre a classificação que melhor atende à definição dos riscos que envolvem o ambiente de trabalho e conseqüentemente a saúde dos trabalhadores. Mattos (1992) categoriza como seis os tipos de agentes causadores de prejuízo à saúde: físicos, mecânicos, ergonômicos, químicos, biológicos e sociais; todos baseados no detalhamento dos agentes internos à unidade de trabalho. Para cada um desses, o autor elaborou uma definição pertinente e exemplos.

Já Sivieri (1995) cita que o processo de análise, pelos trabalhadores, tanto do ambiente como das condições de trabalho, fundamentado em uma concepção classista sindical, define e adota oito grupos de risco (fatores físicos, químicos, bio-sanitários, psicológicos, ergonômicos, de segurança, sociais e ambientais), nos quais estão aglutinados, por categoria, diversos determinantes de nocividade no trabalho.

A regulamentação brasileira sobre esse tema, a Lei Nº 6514, de 22 de dezembro de 1977, estipula algumas Normas Regulamentadoras (NR) para a Consolidação das Leis do Trabalho, relati-

vas à Segurança e Medicina do Trabalho. Dentre essas Normas, a NR 5 apresenta um mapeamento de riscos com o objetivo de reunir as informações necessárias para estabelecer o diagnóstico da situação de segurança e saúde no trabalho na empresa e de possibilitar, durante a sua elaboração, a troca e divulgação de informações entre os trabalhadores e estimular sua participação nas atividades de prevenção. Sendo assim, a categorização apresentada na NR 5 classifica os principais riscos ocupacionais em cinco grupos, de acordo com a sua natureza e a padronização das cores correspondentes: grupo verde - riscos físicos; grupo vermelho - riscos químicos; grupo marrom - riscos biológicos; grupo amarelo - riscos ergonômicos e grupo azul - riscos de acidentes.

Riscos Físicos

“Consideram-se agentes físicos as diversas formas de energia a que possam estar expostos os trabalhadores.” (NR 5, 9.1.5.1).

Dentre os agentes físicos ressaltados pela NR 5 destacam-se os ruídos, as vibrações, as pressões anormais, as temperaturas, as radiações ionizantes e as não ionizantes, o frio, o calor e a umidade.

Há uma série de agravos à saúde que a exposição prolongada ao ruído pode trazer, como cansaço, tensão muscular, irritação, fadiga mental, problemas gástricos, ansiedade, impotência sexual, hipertensão arterial, perda auditiva, surdez, dentre outros. O ruído atua sobre o ouvido médio e o sistema nervoso e provoca mudanças em alguns processos fisiológicos.

Riscos ERGONOMÍCOS

“O objeto da Ergonomia é o homem em situação de trabalho” (Fischer & Paraguay, 1989).

Segundo a classificação de riscos ocupacionais da NR 5 consideram-se riscos ergonômicos os que envolvem esforço físico intenso, o levantamento e transporte manual de peso, a postura inadequada, o controle rígido de produtividade, a imposição de ritmos excessivos, o trabalho em turnos e noturno, as jornadas de trabalho prolongadas, a monotonia e a repetição e outras situações causadoras de estresse físico e/ou psíquico. Esses agentes têm sua fonte de ação em pontos específicos do ambiente. Sua ação depende da pessoa estar exercendo a sua atividade e tem reflexos psicofisiológicos, podendo ocasionar lesões crônicas.

A evolução tecnológica foi acompanhada pela ergonomia na tentativa de buscar o melhor aproveitamento do espaço destinado ao desempenho da tarefa e sua adequação ao trabalhador desse posto.

Assim, mesmo com o avanço da ergonomia na tentativa de buscar adequação do posto de trabalho ao trabalhador, não foram eliminados os seus efeitos sobre o seu corpo pois, por mais que se busque uma ergonomia “ideal”, essa poderá até atender as necessidades da maioria, mas dificilmente suprirá as especificidades de cada um. Nesse sentido, existem critérios de projetos diferentes que são adotados para cada situação laboral (equipamentos desenvolvidos sob medida, utilizando-se a média da população envolvida ou os resultados extremos).

Riscos Químicos

Segundo a NR 5, os riscos químicos são aqueles em que as substâncias, compostos ou produtos possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvidos pelo organismo através da pele ou por ingestão. Esses agentes podem ser encontrados na forma sólida, líquida e gasosa, e sua ação pode ocasionar tanto lesão crônica quanto aguda.

Riscos Biológicos

Os riscos biológicos estão relacionados à exposição a bactérias, bacilos, parasitas, protozoários, vírus, entre outros agentes patológicos. Os agentes biológicos são seres vivos (micro ou macroorganismos) cuja ação pode provocar tanto lesão crônica quanto aguda nos trabalhadores.

Situações de Risco Diversas

Esse aspecto da NR 5 engloba os agentes relacionados ao arranjo físico inadequado do ambiente de trabalho, máquinas e equipamentos sem proteção, ferramentas inadequadas ou defeituosas, iluminação inadequada, eletricidade, probabilidade de incêndio ou explosão, armazenamento inadequado de produtos, animais peçonhentos e outras situações de risco.

Os Fatores Psicológicos

“Fatores psicológicos são aqueles que originam desgaste psíquico e sofrimento mental, cuja fonte é a organização do processo de trabalho.” (Sivieri, 1995)

Os fatores psicológicos compreendem as condições de trabalho diferentes, conforme as diversas formas de organização, capazes de promover formas de desgaste e sofrimento mental e até levar a graves manifestações de estresse, distúrbios e mesmo doenças mentais.

A organização do trabalho diz respeito à sua divisão técnica e social - à hierarquia interna dos trabalhadores, ao controle, por parte da empresa, do ritmo e pausas de trabalho e ao padrão de sociabilidade interna - e repercute sobre a saúde mental do trabalhador, causando sofrimento psíquico, doenças mentais e físicas.

Segundo Laurell e Noriega (1989), as cargas psíquicas adquirem materialidade através da corporeidade humana e podem ser divididas em dois grupos:

- abrange tudo que provoca uma sobrecarga psíquica, ou seja, situações de tensão prolongada, como atenção permanente, a supervisão com pressão, a consciência da periculosidade do trabalho, os ritmos de trabalho, dentre outros;
- refere-se à subcarga psíquica, ou seja, à impossibilidade de desenvolver e fazer uso da capacidade psíquica, em que a perda de controle sobre o trabalho, a subordinação do trabalhador à máquina, a desqualificação do trabalho, o resultado da separação entre sua concepção e execução, a parcelização do trabalho que redunde em monotonia e a repetitividade, são alguns exemplos.

Dessa forma, os fatores psicológicos podem intervir no trabalhador sem que ele tenha o seu discernimento, e isso se torna agravante quando essa percepção se dá de forma retardada, principalmente em momentos de maior exigência da atividade desempenhada.

Os Fatores Sociais

“Fator de risco social é aquele que tem como fonte os elementos estruturais que determinam a condição de vida e de trabalho e que se expressa no processo saúde/doença de uma determinada coletividade de trabalhadores.” (Sivieri, 1995)

Esse grupo engloba aqueles fatores decorrentes das condições de vida enfrentadas pelos trabalhadores dentro de seu contexto social, pois é na natureza social do processo de saúde/doença que se verifica o modo característico de adoecer e morrer dos trabalhadores.

O afastamento do trabalhador, em turnos, do seu convívio familiar é constante, pois muitas vezes ele desempenha suas tarefas enquanto a sociedade repousa, e vice-versa. O lazer é um outro aspecto da vida que também sofre influência. Esses momentos ficam reduzidos em função dessa organização laboral. Isso denota as numerosas ressonâncias que a vida laboral ocasiona sobre o relacionamento e o cotidiano da família, revelando sua clara influência nas decisões pessoais desse trabalhador. Além disso, nos períodos de repouso e nos de folga, o trabalhador muitas vezes tem

dificuldade de dormir, o que se torna, para ele, uma preocupação aguda. Nesses casos, o descanso pode vir a tornar-se mais perturbador e angustiante do que restaurador, o que causa mais uma dicotomia na sua tomada de decisão.

AS CARGAS DE TRABALHO E O DESGASTE DO ORGANISMO

Segundo Dejours (1992), se a relação corpo-condições de trabalho muitas vezes é estudada corretamente, por outro lado, nunca se faz menção das repercussões do perigo real sobre o nível mental, da carga (de trabalho) psíquica inerente ao trabalho perigoso que, entretanto, faz parte do desgaste do organismo. É na interação entre as cargas dos diferentes grupos de riscos ocupacionais que se começa a vislumbrar plenamente a necessidade de analisá-las em seu conjunto e no marco da lógica global do processo de trabalho .

A redução desses riscos ou dos danos à saúde é realizada através de uma nova forma de organização do trabalho que elimina ou limita, ao mínimo indispensável, a exposição a esses fatores físicos, quando os mesmos assumem valores considerados nocivos pelo grupo homogêneo.

Ao conceito de cargas de trabalho deve-se acrescentar o de desgaste. O conceito de desgaste permite consignar as transformações negativas, originadas pela interação dinâmica das cargas, nos processos bio-psíquicos humanos. Assim, o desgaste pode ser definido como a perda de capacidade efetiva ou potencial, biológica e psíquica, ou seja, não se refere a algum processo particular isolado, mas ao conjunto dos processos bio-psíquicos.

O cansaço é um inimigo perigoso, na medida em que pode provocar desde falhas de desempenho até punições ou acidentes. Por outro lado, a complexidade do desgaste faz com que haja dificuldade para mostrá-lo diretamente, sobretudo porque em sua maior parte é inespecífico e não se expressa com clareza em elementos facilmente observáveis ou mensuráveis. Daí a importância de se conhecer as cargas e os efeitos das mesmas para que se possa identificar os processos de desgaste, ainda em tempo de minimizar seus efeitos.

Alguns sintomas surgem como decorrência do cansaço, sendo a falta de atenção e concentração os principais, levando a um aumento no número de erros, na diminuição da velocidade de reação, além da sonolência natural e da irritabilidade.

A noção de desgaste não se refere necessariamente a processos irreversíveis, já que freqüentemente se pode recuperar as perdas de capacidade efetiva ou desenvolver potencialidades antes hipotrofiadas. Por outro lado, para que essa recuperação possa ocorrer, o trabalhador precisará de períodos de repouso adequados.

OS RITMOS BIOLÓGICOS

“As oscilações que ocorrem nos ritmos do corpo são controladas internamente, mas são continuamente reconfiguradas para um dia de 24 horas pelo ciclo de luz ao qual ele é exposto”.
(Rose, 1989)

O trabalho em turnos alternados tem sido bastante estudado pelos agravos que acarretam para a saúde física, psíquica e social. A manifestação subclínica das perturbações causadas, principalmente pelo trabalho em turnos e noturno, é claramente observável na análise dos ritmos biológicos.

Importante contribuição da cronobiologia ao estudo da atividade humana no trabalho é a noção de variabilidade das funções bio-fisiológicas e comportamentais ao longo de 24 horas do dia. O organismo humano apresenta uma ritmicidade de eventos bioquímicos, fisiológicos e comportamentais que ocorrem durante as 24 horas do dia, fazendo com que ele seja fisiologicamente distinto nos diferentes horários diurnos e noturnos.

Os ritmos biológicos podem durar menos, em torno e acima de 24 horas. A ritmicidade em questão é a que acontece a cada período de 24 horas, é chamada de circadiana, palavra derivada do latim *circadiem* que significa “em torno do dia”, e está intimamente ligada a um sincronizador externo (*zeitgeber*), mas controlada pelo oscilador interno.

Um dos mais importantes sincronizadores externos é o ciclo claro/escuro. Tudo o que acontece com o organismo humano é sincronizado, ou seja, todas as funções endógenas ocorrem de acordo com um estímulo e em determinados momentos durante o dia ou a noite numa “ordem” funcional. Muitas dessas reações estão relacionadas com o ciclo claro/escuro. Daí pode-se concluir que, quando se alteram os momentos que seriam de trabalho por aqueles de repouso, impõem-se ao organismo uma forte mudança no seu sincronismo.

Existem outros sincronizadores que também influenciam, como por exemplo os ritmos da sociedade, ou seja, os eventos sociais, horários de acordar, dormir e alimentar-se, bem como momentos de lazer, as folgas semanais e os horários de trabalho.

As alterações dos ritmos biológicos causadas pelo trabalho noturno e em turnos podem ser co-responsáveis por perturbações do sono, doenças cardiovasculares, alterações do sistema imunológico (aumento da suscetibilidade a doenças), disfunções do trato gastrointestinal, modificações de hábitos de fumo e bebida e outros distúrbios de origem psíquica.

“A fadiga é uma experiência pessoal...” (Graeber, 1985)

O DIESAT (Departamento Intersindical de Estudos e Pesquisas de Saúde e dos Ambientes de Trabalho) define fadiga como sendo um quadro clínico, que se desenvolve toda vez que o organismo não é capaz de se recuperar completamente da reação inicial de alarme (um dos estágios de estresse), devido a um período de repouso inadequado.

A instalação do quadro de fadiga em um trabalhador não é claramente identificável, embora seus efeitos possam ser percebidos pela evidência de alguns sintomas. É inegável a sua origem nas condições de trabalho.

Um dos maiores agravos proporcionados pela fadiga a um trabalhador consiste na redução significativa da sua capacidade de análise, bem como diminuição na capacidade de reação a uma situação de alta demanda, o que, em última instância, pode vir a resultar em acidente. A fadiga deteriora a capacidade mental mais sutil do indivíduo, que é a sua própria autocrítica, exacerba os aspectos menos integrados de sua personalidade e torna-o propenso a cometer erros.

As repercussões da fadiga na atividade profissional podem ser exemplificadas através da má interpretação de comandos, da falta de precisão no manuseio de ferramentas, da diminuição da autoconfiança e do tempo de reação a estímulos visuais, das respostas tardias, da supervalorização de dados, da descoordenação, da perda da autocrítica, da negligência no uso de equipamentos, levando a um aumento na incidência de erros.

A instalação do quadro de fadiga é decorrente de várias causas, entre elas as dificuldades de recuperação rápida do organismo do trabalhador devido ao processo de dessincronização em função da constante privação ou alteração do sono causada pelo trabalho em turnos.

O sono é uma atividade e, mais do que isso, uma necessidade do organismo para reposição de energia e alívio do estresse. A constante alteração do ritmo de sono contribui para o incremento do quadro de fadiga, sendo que sua minimização depende de se obter um período de repouso adequado.

Como condições adversas ao sono pode-se citar a Síndrome de Apnéia de Sono; a ingestão de álcool e drogas; o uso de medicamentos para dormir ou evitá-lo; a privação de sono pré-existente e o ambiente onde se dorme; ruído; vibração; etc. Nesse caso, sob condições adversas, inviabilizam-se os períodos destinados ao repouso, elevando-se o grau de desgaste do trabalhador. Além disso, como conseqüências da contínua privação e inversão de momentos de sono, sintomas como a sonolência começam a aparecer entre os trabalhadores em turnos.

Por outro lado, o quadro de fadiga não se resume na alteração do ciclo sono-vigília. Os problemas do sono que se vinculam ao cansaço produzido por tarefas, pelas jornadas longas, pelo trabalho em turnos alternados, pelo calor e demais fatores do ambiente físico, não são os únicos que precisam ser considerados nos estudos da fadiga. Como já descrito anteriormente, diversos são os fatores que contribuem para a instalação do quadro de fadiga nos trabalhadores em geral.

SOBRE O PPP (PERFIL PROFISSIONGRÁFICO PREVIDENCIÁRIO)

A Instrução Normativa do INSS (Instituto Nacional do Seguro Social) n. 84, de 17 de Dezembro de 2002, alterada pelas Instruções Normativas 95, 96, 99, 100 e 102, institui o PPP (Perfil Profissiográfico Previdenciário), que deverá ser entregue a todos os trabalhadores, quando de sua demissão, a partir de 01 de Janeiro de 2004, além de ser necessário por ocasião de requerimento de benefícios, como auxílio doença acidentário e previdenciário.

Dentre outras determinações, destacamos alguns pontos relacionados à subseção IV, que trata das Condições para a Concessão da Aposentadoria Especial, para aquelas empresas que possuem, em seu ambiente de trabalho, agentes nocivos (químicos, físicos ou biológicos), que possam causar danos à saúde dos trabalhadores e, conseqüentemente, dar o direito ao trabalhador à APOSENTADORIA ESPECIAL, de acordo com o tempo de serviço (15, 20 ou 25 anos) e com o Regulamento da Previdência Social.

Para aquelas atividades enquadradas como especial, as empresas estarão sujeitas ao recolhimento de uma contribuição adicional para financiamento da aposentadoria especial, que consistirá em uma alíquota adicional de 6%, 9% ou 12%, que incidirá sobre o total das remunerações pagas aos respectivos funcionários expostos.

O núcleo da hipótese de incidência tributária (alíquota adicional de 6%, 9% ou 12%), objeto do direito à aposentadoria especial, é composto de:

I - nocividade, que no ambiente de trabalho é entendida como situação combinada ou não de substâncias, energias e demais fatores de riscos reconhecidos, capazes de trazer ou ocasionar danos à saúde ou à integridade física do trabalhador;

II - permanência, assim entendida como o trabalho não ocasional nem intermitente, durante quinze, vinte ou vinte e cinco anos, no qual a exposição do empregado, do trabalhador avulso ou do cooperado ao agente nocivo seja indissociável da produção do bem ou da prestação do serviço, em decorrência da subordinação jurídica a qual se submete.

O INSS ficará responsável por verificar se as empresas estão gerenciando adequadamente os riscos ambientais existentes em seus ambientes de trabalho, e solicitará numa eventual fiscalização, dentre outros elementos: PPRA, PCMSO, Laudos Ambientais de agentes químicos e físicos (LTCAT), PCMAT (específico para empresas do grupo 45 da tabela CNAE - Indústria da Construção), PPP (Perfil Profissiográfico Previdenciário), GFIP/GRFP.

INSS/DC 84/2002 - • 4º A não manutenção de Perfil Profissiográfico Previdenciário atualizado ou o não fornecimento do mesmo ao empregado, por ocasião do encerramento do contrato de trabalho, ensejará aplicação de multa prevista na alínea “o”, inciso II, art. 283 do RPS.

NR 16 - ATIVIDADES E OPERAÇÕES PERIGOSAS (116.000-1)

16.1. São consideradas atividades e operações perigosas as constantes dos Anexos números 1 e 2 dessa Norma Regulamentadora-NR.

16.2. O exercício de trabalho em condições de periculosidade assegura ao trabalhador a percepção de adicional de 30% (trinta por cento), incidente sobre o salário, sem os acréscimos resultantes de gratificações, prêmios ou participação nos lucros da empresa. (116.001-0 / I1)

16.2.1. O empregado poderá optar pelo adicional de insalubridade que porventura lhe seja devido.

16.3. É facultado às empresas e aos sindicatos das categorias profissionais interessadas requererem ao Ministério do Trabalho, através das Delegacias Regionais do Trabalho, a realização de perícia em estabelecimento ou setor da empresa, com o objetivo de caracterizar e classificar ou determinar atividade perigosa.

16.4. O disposto no item 16.3 não prejudica a ação fiscalizadora do Ministério do Trabalho nem a realização *ex officio* da perícia.

16.5. Para os fins dessa Norma Regulamentadora - NR são consideradas atividades ou operações perigosas as executadas com explosivos sujeitos a:

- a) degradação química ou autocatalítica;
- b) ação de agentes exteriores, tais como, calor, umidade, faíscas, fogo, fenômenos sísmicos, choque e atritos.

16.6. As operações de transporte de inflamáveis líquidos ou gasosos liquefeitos, em quaisquer vasilhames e a granel, são consideradas em condições de periculosidade, exclusão para o transporte em pequenas quantidades, até o limite de 200 (duzentos) litros para os inflamáveis líquidos e 135 (cento e trinta e cinco) quilos para os inflamáveis gasosos liquefeitos.

16.6.1. As quantidades de inflamáveis, contidas nos tanques de consumo próprio dos veículos, não serão consideradas para efeito dessa Norma.

16.7. Para efeito dessa Norma Regulamentadora - NR considera-se líquido combustível todo aquele que possua ponto de fulgor igual ou superior a 70°C (setenta graus centígrados) e inferior a 93,3°C (noventa e três graus e três décimos de graus centígrados).

16.8. Todas as áreas de risco previstas nessa NR devem ser delimitadas, sob responsabilidade do empregador. (116.002-8 / I2)

ANEXO 1

ATIVIDADES E OPERAÇÕES PERIGOSAS COM EXPLOSIVOS

1. São consideradas atividades ou operações perigosas as enumeradas no Quadro nº 1, seguinte:

QUADRO N.º 1

ATIVIDADES	ADICIONAL DE 30 %
a) no armazenamento de explosivos	todos os trabalhadores nessa atividade ou que permaneçam na área de risco.
b) no transporte de explosivos	todos os trabalhadores nessa atividade
c) na operação de escova dos cartuchos de explosivos	todos os trabalhadores nessa atividade
d) na operação de carregamento de explosivos	todos os trabalhadores nessa atividade
e) na detonação	todos os trabalhadores nessa atividade
f) na verificação de detonações falhadas	todos os trabalhadores nessa atividade
g) na queima e destruição de explosivos deteriorados	todos os trabalhadores nessa atividade
h) nas operações de manuseio de explosivos	todos os trabalhadores nessa atividade

2. O trabalhador, cuja atividade esteja enquadrada nas hipóteses acima discriminadas, faz jus ao adicional de 30% (trinta por cento) sobre o salário, sem os acréscimos resultantes de gratificações, prêmios ou participações nos lucros da empresa, sendo-lhe ressalvado o direito de opção por adicional de insalubridade eventualmente devido.

3. São consideradas áreas de risco:

a) nos locais de armazenagem de pólvoras químicas, artifícios pirotécnicos e produtos químicos usados na fabricação de misturas explosivas ou de fogos de artifício, a área compreendida no Quadro nº 2:

QUADRO N° 2

QUANTIDADE ARMAZENADA EM QUILOS		FAIXA DE TERRENO ATÉ A DISTÂNCIA MÁXIMA DE
	até 4.500	45 metros
	mais de 4.500 até 45.000	90 metros
	mais de 45.000 até 90.000	110 metros
	mais de 90.000 até 225.000*	180 metros

* Quantidade máxima que não pode ser ultrapassada.

b) nos locais de armazenagem de explosivos iniciadores, a área compreendida no Quadro nº 3:

QUADRO N° 3

QUANTIDADE ARMAZENADA EM QUILOS			FAIXA DE TERRENO ATÉ A DISTÂNCIA MÁXIMA DE
		até 20	75 metros
mais de	20	até 200	220 metros
mais de	200	até 900	300 metros
mais de	900	até 2.200	370 metros
mais de	2.200	até 4.500	460 metros
mais de	4.500	até 6.800	500 metros
mais de	6.800	até 9.000*	530 metros

* Quantidade máxima que não pode ser ultrapassada.

c) nos locais de armazenagem de explosivos de ruptura e pólvoras mecânicas (pólvora negra e pólvora chocolate ou parda), área de operação compreendida no Quadro nº 4:

QUADRO N.º 4

QUANTIDADE ARMAZENADA EM QUILOS			FAIXA DE TERRENO ATÉ A DISTÂNCIA MÁXIMA DE
		até 23	45 metros
mais de	23	até 45	75 metros
mais de	45	até 90	110 metros
mais de	90	até 135	160 metros
mais de	135	até 180	200 metros

QUANTIDADE ARMAZENADA EM QUILOS			FAIXA DE TERRENO ATÉ A DISTÂNCIA MÁXIMA DE
mais de	180	até 225	220 metros
mais de	225	até 270	250 metros
mais de	270	até 300	265 metros
mais de	300	até 360	280 metros
mais de	360	até 400	300 metros
mais de	400	até 450	310 metros
mais de	450	até 680	345 metros
mais de	680	até 900	365 metros
mais de	900	até 1.300	405 metros
mais de	1.300	até 1.800	435 metros
mais de	1.800	até 2.200	460 metros
mais de	2.200	até 2.700	480 metros
mais de	2.700	até 3.100	490 metros
mais de	3.100	até 3.600	510 metros
mais de	3.600	até 4.000	520 metros
mais de	4.000	até 4.500	530 metros
mais de	4.500	até 6.800	570 metros
mais de	6.800	até 9.000	620 metros
mais de	9.000	até 11.300	660 metros
mais de	11.300	até 13.600	700 metros
mais de	13.600	até 18.100	780 metros
mais de	18.100	até 22.600	860 metros
mais de	22.600	até 34.000	1.000 metros
mais de	34.000	até 45.300	1.100 metros
mais de	45.300	até 68.000	1.150 metros
mais de	68.000	até 90.700	1.250 metros
mais de	9.700	até 113.300	1.350 metros

d) quando se tratar de depósitos barricados ou entrincheirados, para o efeito da delimitação de área de risco, as distâncias previstas no Quadro n.º 4 podem ser reduzidas à metade;

e) será obrigatória a existência física de delimitação da área de risco, assim entendido qualquer obstáculo que impeça o ingresso de pessoas não-autorizadas. (116.003-6 / I2)

ANEXO 2

ATIVIDADES E OPERAÇÕES PERIGOSAS COM INFLAMÁVEIS

1. São consideradas atividades ou operações perigosas, conferindo aos trabalhadores que se dedicam a essas atividades ou operações, bem como àqueles que operam na área de risco adicional de 30 (trinta) por cento, as realizadas:

QUADRO N° 3

ATIVIDADES	ADICIONAL DE 30 %
a) na produção, transporte, processamento e armazenamento de gás liquefeito.	Na produção, transporte, processamento e armazenamento de gás liquefeito.
b) no transporte e armazenagem de inflamáveis líquidos e gasosos liquefeitos e de vasilhames vazios não-desgaseificados ou decantados.	Todos os trabalhadores da área de operação.
c) nos postos de reabastecimento de aeronaves.	Todos os trabalhadores nessas atividades ou que operam na área de risco.
d) nos locais de carregamento de navios-tanques, vagões-tanques e caminhões-tanques e enchimento de vasilhames, com inflamáveis líquidos ou gasosos liquefeitos.	Todos os trabalhadores nessas atividades ou que operam na área de risco.
e) nos locais de descarga de navios-tanques, vagões-tanques e caminhões-tanques com inflamáveis líquidos ou gasosos liquefeitos ou de vasilhames vazios não-desgaseificados ou decantados.	Todos os trabalhadores nessas atividades ou que operam na área de risco.
f) nos serviços de operações e manutenção de navios-tanque, vagões-tanques, caminhões-tanques, bombas e vasilhames, com inflamáveis líquidos ou gasosos liquefeitos, ou vazios não-desgaseificados ou decantados.	Todos os trabalhadores nessas atividades ou que operam na área de risco.
g) nas operações de desgaseificação, decantação e reparos de vasilhames não-desgaseificados ou decantados.	Todos os trabalhadores nessas atividades ou que operam na área de risco.
h) nas operações de testes de aparelhos de consumo do gás e seus equipamentos.	Todos os trabalhadores nessas atividades ou que operam na área de risco.
i) no transporte de inflamáveis líquidos e gasosos liquefeitos em caminhão-tanque.	Motorista e ajudantes.
j) no transporte de vasilhames (em caminhões de carga), contendo inflamável líquido, em quantidade total igual ou superior a 200 litros, quando não observado o disposto nos subitens 4.1 e 4.2 desse anexo.	Motorista e ajudantes

ATIVIDADES	ADICIONAL DE 30 %
l) no transporte de vasilhames (em carreta ou caminhão de carga), contendo inflamável gasosos e líquido, em quantidade total igual ou superior a 135 quilos.	Motorista e ajudantes.
m) nas operação em postos de serviço e bombas de abastecimento de inflamáveis líquidos.	Operador de bomba e trabalhadores que operam na área de risco.

2. Para os efeitos dessa Norma Regulamentadora - NR entende-se como:

I. Serviços de operação e manutenção de embarcações, vagões-tanques, caminhões-tanques, bombas e vasilhames de inflamáveis:

- a. atividades de inspeção, calibração, medição, contagem de estoque e colheita de amostra em tanques ou quaisquer vasilhames cheios;
- b. serviços de vigilância, de arrumação de vasilhames vazios não-desgaseificados, de bombas propulsoras em recinto fechados e de superintendência;
- c. atividades de manutenção, reparos, lavagem, pintura de embarcações, tanques, viaturas de abastecimento e de quaisquer vasilhames cheios de inflamáveis ou vazios, não desgaseificados;
- d. atividades de desgaseificação e lavagem de embarcações, tanques, viaturas, bombas de abastecimento ou quaisquer vasilhames que tenham contido inflamáveis líquidos;
- e. quaisquer outras atividades de manutenção ou operação, tais como: serviço de almoxarifado, de escritório, de laboratório de inspeção de segurança, de conferência de estoque, de ambulatório médico, de engenharia, de oficinas em geral, de caldeiras, de mecânica, de eletricidade, de soldagem, de enchimento, fechamento e arrumação de quaisquer vasilhames com substâncias consideradas inflamáveis, desde que essas atividades sejam executadas dentro de áreas consideradas perigosas, *ad referendum* do Ministério do Trabalho.

II. Serviços de operação e manutenção de embarcações, vagões-tanques, caminhões-tanques e vasilhames de inflamáveis gasosos liquefeitos:

- a. atividades de inspeção nos pontos de vazamento eventual no sistema de depósito de distribuição e de medição de tanques pelos processos de escapamento direto;

- b. serviços de superintendência;
- c. atividades de manutenção das instalações da frota de caminhões-tanques, executadas dentro da área e em torno dos pontos de escapamento normais ou eventuais;
- d. atividades de decantação, desgaseificação, lavagem, reparos, pinturas e areação de tanques, cilindros e botijões cheios de GLP;
- e. quaisquer outras atividades de manutenção ou operações, executadas dentro das áreas consideradas perigosas pelo Ministério do Trabalho.

III . Armazenagem de inflamáveis líquidos, em tanques ou vasilhames:

- a. quaisquer atividades executadas dentro da bacia de segurança dos tanques;
- b. arrumação de tambores ou latas ou quaisquer outras atividades executadas dentro do prédio de armazenamento de inflamáveis ou em recintos abertos e com vasilhames cheios inflamáveis ou não-desgaseificados ou decantados.

IV. Armazenagem de inflamáveis gasosos liquefeitos, em tanques ou vasilhames:

- a. arrumação de vasilhames ou quaisquer outras atividades executadas dentro do prédio de armazenamento de inflamáveis ou em recintos abertos e com vasilhames cheios de inflamáveis ou vazios não desgaseificados ou decantados.

V. Operações em postos de serviço e bombas de abastecimento de inflamáveis líquidos:

- a. atividades ligadas diretamente ao abastecimento de viaturas com motor de explosão.

VI. Outras atividades, tais como: manutenção, lubrificação, lavagem de viaturas, mecânica, eletricidade, escritório de vendas e gerência, *ad referendum* do Ministério do Trabalho.

VII. Enchimento de quaisquer vasilhames (tambores, latas), com inflamáveis líquidos:

- a. atividades de enchimento, fechamento e arrumação de latas ou caixas com latas.

VIII. Enchimento de quaisquer vasilhames (cilindros, botijões) com inflamáveis gasosos liquefeitos:

- a. atividades de enchimento, pesagem, inspeção, estiva e arrumação de cilindros ou botijões cheios de GLP; b. outras atividades executadas dentro da área considerada perigosa, *ad referendum* do Ministério do Trabalho.

3. São consideradas áreas de risco:

ATIVIDADE	ÁREA DE RISCO
a) Poços de petróleo em produção de gás.	Círculo com raio de 30 metros, no mínimo, com centro na boca do poço.
b) Unidade de processamento das refinarias.	Faixa de 30 metros de largura, no mínimo, contornando a área de operação.
c) Outros locais de refinaria onde se realizam operações com inflamáveis em estado de volatilização ou possibilidade de volatilização decorrente de falha ou defeito dos sistemas de segurança e fechamento das válvulas.	Faixa de 15 metros de largura, no mínimo, contornando a área de operação.
d) Tanques de inflamáveis líquidos	Toda a bacia de segurança
e) Tanques elevados de inflamáveis gasosos	Círculo com raio de 3 metros com centro nos pontos de vazamento eventual (válvula registros, dispositivos de medição por escapamento, gaxetas).
f) Carga e descarga de inflamáveis líquidos contidos em navios, chatas e batelões.	Afastamento de 15 metros da beira do cais, durante a operação, com extensão correspondente ao comprimento da embarcação.
g) Abastecimento de aeronaves	Toda a área de operação.
h) Enchimento de vagões-tanques e caminhões-tanques com inflamáveis líquidos.	Círculo com raio de 15 metros com centro nas bocas de enchimento dos tanques.
i) Enchimento de vagões-tanques e caminhões-tanques inflamáveis gasosos liquefeitos.	Círculo com 7,5 metros centro nos pontos de vazamento eventual (válvula e registros).
j) Enchimento de vasilhames com inflamáveis gasosos liquefeitos.	Círculos com raio de 15 metros com centro nos bicos de enchimentos.
l) Enchimento de vasilhames com inflamáveis líquidos, em locais abertos.	Círculo com raio de 7,5 metros com centro nos bicos de enchimento.
m) Enchimento de vasilhames com inflamáveis líquidos, em recinto fechado.	Toda a área interna do recinto.
n) Manutenção de viaturas-tanques, bombas e vasilhames que continham inflamável líquido.	Local de operação, acrescido de faixa de 7,5 metros de largura em torno dos seus pontos externos.
o) Desgaseificação, decantação e reparos de vasilhames não desgaseificados ou decantados, utilizados no transporte de inflamáveis.	Local da operação, acrescido de faixa de 7,5 metros de largura em torno dos seus pontos externos.
p) Testes em aparelhos de consumo de gás e seus equipamentos.	Local da operação, acrescido de faixa de 7,5 metros de largura em torno dos seus pontos extremos.
q) Abastecimento de inflamáveis	Toda a área de operação, abrangendo, no mínimo, círculo com raio de 7,5 metros com centro no ponto de abastecimento e o círculo com raio de 7,5 metros com centro na bomba de abastecimento da viatura e faixa de 7,5 metros de largura para ambos os lados da máquina.

r) Armazenamento de vasilhames que contenham inflamáveis líquidos ou vazios não desgaseificados ou decantados, em locais abertos.	Faixa de 3 metros de largura em torno dos seus pontos externos.
s) Armazenamento de vasilhames que contenham inflamáveis líquidos ou vazios não desgaseificados, ou decantados, em recinto fechado.	Toda a área interna do recinto.
t) Carga e descarga de vasilhames contendo inflamáveis líquidos ou vasilhames vazios não desgaseificados ou decantados, transportados por navios, chatas ou batelões.	Afastamento de 3 metros da beira do cais, durante a operação, com extensão correspondente ao comprimento da embarcação.

4 - Não caracterizam periculosidade, para fins de percepção de adicional:

4.1 - o manuseio, a armazenagem e o transporte de líquidos inflamáveis em embalagens certificadas, simples, compostas ou combinadas, desde que obedecidos os limites consignados no Quadro I abaixo, independentemente do número total de embalagens manuseadas, armazenadas ou transportadas, sempre que obedecidas as Normas Regulamentadoras expedidas pelo Ministério do Trabalho e Emprego, a Norma NBR 11564/91 e a legislação sobre produtos perigosos relativa aos meios de transporte utilizados;

4.2 - o manuseio, a armazenagem e o transporte de recipientes de até cinco litros, lacrados na fabricação, contendo líquidos inflamáveis, independentemente do número total de recipientes manuseados, armazenados ou transportados, sempre que obedecidas as Normas Regulamentadoras expedidas pelo Ministério do Trabalho e Emprego e a legislação sobre produtos perigosos relativa aos meios de transporte utilizados.

QUADRO I

CAPACIDADE MÁXIMA PARA EMBALAGENS DE LÍQUIDOS INFLAMÁVEIS

EMBALAGEM COMBINADA				
Embalagem Interna	Embalagem Externa	Grupo de Embalagens*	Grupo de Embalagens*	Grupo de Embalagens*
		I	II	III
	Tambores de:			
	Metal	250 kg	400 kg	400 kg
	Plástico	250 kg	400 kg	400 kg
	Madeira Compensada	150 kg	400 kg	400 kg
	Fibra	75 kg	400 kg	400 kg

CAIXAS

Embalagem Interna	Embalagem Externa	Grupo de Embalagens* I	Grupo de Embalagens* II	Grupo de Embalagens* III
Recipientes de Vidro com mais de 5 e até 10 litros; Plástico com mais de 5 e até 30 litros; Metal com mais de 5 e até 40 litros.	Aço ou Alumínio	250 kg	400 kg	400 kg
	Madeira natural ou comp.	150 kg	400 kg	400 kg
	Madeira Aglomerada	75 kg	400 kg	400 kg
	Papelão	75 kg	400 kg	400 kg
	Plástico Flexível	60 kg	60 kg	60 kg
	Plástico Rígido	150 kg	400 kg	400 kg
BOMBONAS				
	Aço ou Alumínio	120 kg	120 kg	120 kg
	Plástico	120 kg	120 kg	120 kg]

EMBALAGEM SIMPLES

TAMBORES	Grupo de Embalagens* I	Grupo de Embalagens* II	Grupo de Embalagens* III
Aço, tampa não removível	250L		
Aço, tampa removível	250L**		
Alumínio, tampa não removível	250L		
Alumínio, tampa removível	250L**		
Outros metais, tampa não removível	250L	450L	450L
Outros metais, tampa removível	250L**		
Plástico, tampa não removível	250L**		
Plástico, tampa removível	250L**		

BOMBONAS	Grupo de Embalagens* I	Grupo de Embalagens* II	Grupo de Embalagens* III
Aço, tampa não removível	60L		
Aço, tampa removível	60L**		
Alumínio, tampa não removível	60L		
Alumínio, tampa removível	60L**	60L	60L
Outros metais, tampa não removível	60L		
Outros metais, tampa removível	60L**		
Plástico, tampa não removível	60L		
Plástico, tampa removível	60L**		

Capacidade Máxima para Embalagens de Líquidos Inflamáveis

EMBALAGENS COMPOSTAS	Grupo de Embalagens*	Grupo de Embalagens*	Grupo de Embalagens*
	I	II	III
Plástico com tambor externo de aço ou alumínio	250 L	250 L	250 L
Plástico com tambor externo de fibra, plástico ou compensado	120 L	250 L	250 L
Plástico com engradado ou caixa externa de aço ou alumínio ou madeira externa ou caixa externa de compensado ou de cartão ou de plástico rígido	60 L	60 L	60 L
Vidro com tambor externo de aço, alumínio, fibra, compensado, plástico flexível ou em caixa de aço, alumínio, madeira, papelão ou compensado	60 L	60 L	60 L

* Conforme definições NBR 11564 – ABNT.

** Somente para substâncias com viscosidade maior que 200 mm² /seg.

NR 24 - CONDIÇÕES SANITÁRIAS E DE CONFORTO NOS LOCAIS DE TRABALHO (124.000-5)

24.1. Instalações sanitárias.

24.1.1. Denomina-se, para fins de aplicação da presente NR, a expressão:

- a) aparelho sanitário: o equipamento ou as peças destinadas ao uso de água para fins higiênicos ou a receber águas servidas (banheira, mictório, bebedouro, lavatório, vaso sanitário e outros);
- b) gabinete sanitário: também denominado de latrina, retrete, patente, cafoto, sentina, privada, WC, o local destinado a fins higiênicos e dejeções;
- c) banheiro: o conjunto de peças ou equipamentos que compõem determinada unidade e destinado ao asseio corporal.

24.1.2. As áreas destinadas aos sanitários deverão atender às dimensões mínimas essenciais. O órgão regional competente em Segurança e Medicina do Trabalho poderá, à vista de perícia local, exigir alterações de metragem que atendam ao mínimo de conforto exigível. É considerada satisfatória a metragem de 1,00m² (um metro quadrado), para cada sanitário, por 20 (vinte) operários em atividade. (124.001-3/12)

24.1.2.1. As instalações sanitárias deverão ser separadas por sexo. (124.002-1 /12)

24.1.3. Os locais onde se encontrarem instalações sanitárias deverão ser submetidos a processo permanente de higienização, de sorte que sejam mantidos limpos e desprovidos de quaisquer odores, durante toda a jornada de trabalho. (124.003-0/12)

24.1.4. Os vasos sanitários deverão ser sifonados e possuir caixa de descarga automática externa de ferro fundido, material plástico ou fibrocimento. (124.004-8/11)

24.1.5. Os chuveiros poderão ser de metal ou de plástico e deverão ser comandados por registros de metal a meia altura na parede; (124.005-6/ 11)

24.1.6. O mictório deverá ser de porcelana vitrificada ou de outro material equivalente, liso e impermeável, provido de aparelho de descarga provocada ou automática, de fácil escoamento e limpeza, podendo apresentar a conformação do tipo calha ou cuba. (124.006-4/11)

24.1.6.1. No mictório do tipo calha, de uso coletivo, cada segmento, no mínimo de 0,60m (sessenta centímetros), corresponderá a 1 (um) mictório do tipo cuba.

24.1.7. Os lavatórios poderão ser formados por calhas revestidas com materiais impermeáveis e laváveis, possuindo torneiras de metal, tipo comum, espaçadas de 0,60m (sessenta centímetros), devendo haver disposição de 1 (uma) torneira para cada grupo de 20 (vinte) trabalhadores. (124.007-2/11)

24.1.8. Será exigido, no conjunto de instalações sanitárias, um lavatório para cada 10 (dez) trabalhadores nas atividades ou operações insalubres, ou nos trabalhos com exposição a substâncias tóxicas, irritantes, infectantes, alergizantes, poeiras ou substâncias que provoquem sujidade. (124.008-0/ 11)

24.1.8.1 O disposto no item 24.1.8 deverá também ser aplicado próximo aos locais de atividades. (124.009-9/11)

24.1.9. O lavatório deverá ser provido de material para a limpeza, enxugo ou secagem das mãos, proibindo-se o uso de toalhas coletivas. (124.010-2/ 11)

24.1.10. Deverá haver canalização com tomada d'água, exclusivamente para uso contra incêndio. (124.011-0/11)

24.1.11. Os banheiros, dotados de chuveiros, deverão:

a) ser mantidos em estado de conservação, asseio e higiene; (124.012-9/11)

b) ser instalados em local adequado; (124.013-7/11)

c) dispor de água quente, a critério da autoridade competente em matéria de Segurança e Medicina do Trabalho; (124.014-5/ 11)

d) ter portas de acesso que impeçam o devassamento, ou ser construídos de modo a manter o resguardo conveniente; (124.015-3/11)

e) ter piso e paredes revestidos de material resistente, liso, impermeável e lavável. (124.016-1/11)

24.1.12. Será exigido 1 (um) chuveiro para cada 10 (dez) trabalhadores nas atividades ou operações insalubres, ou nos trabalhos com exposição a substâncias tóxicas, irritantes, infectantes, alergizantes, poeiras ou substâncias que provoquem sujidade, e nos casos em que estejam expostos a calor intenso. (124.017-0/11)

24.1.13. Não serão permitidos aparelhos sanitários que apresentem defeitos ou soluções de continuidade que possam acarretar infiltrações ou acidentes (124.018-8/11)

24.1.14. Quando os estabelecimentos dispuserem de instalações de privadas ou mictórios anexos às diversas seções fabris, devem os respectivos equipamentos ser computados para efeito das proporções estabelecidas na presente Norma.

24.1.15. Nas indústrias de gêneros alimentícios ou congêneres, o isolamento das privadas deverá ser o mais rigoroso possível, a fim de evitar poluição ou contaminação dos locais de trabalho. (124.019-6/11)

24.1.16. Nas regiões onde não haja serviço de esgoto, deverá ser assegurado aos empregados um serviço de privadas, seja por meio de fossas adequadas, seja por outro processo que não afete a saúde pública, mantidas as exigências legais. (124.020-0/12)

24.1.17. Nos estabelecimentos comerciais, bancários, securitários, de escritório e afins, poderá a autoridade local competente em matéria de Segurança e Medicina do Trabalho, em decisão fundamentada, submetida à homologação do Delegado Regional do Trabalho, dispensar ou reduzir o número de mictórios e de chuveiros estabelecidos nessa Norma.

24.1.18. As paredes dos sanitários deverão ser construídas em alvenaria de tijolo comum ou de concreto e revestidas com material impermeável e lavável. (124.021-8/11)

24.1.19. Os pisos deverão ser impermeáveis, laváveis, de acabamento liso, inclinado para os ralos de escoamento providos de sifões hidráulicos. Deverão também impedir a entrada de umidade e emanações no banheiro, e não apresentem ressaltos e saliências. (124.022-6/11)

24.1.20. A cobertura das instalações sanitárias deverá ter estrutura de madeira ou metálica, e as telhas poderão ser de barro ou de fibrocimento. (124.023-4/11)

24.1.20.1. Deverão ser colocadas telhas translúcidas, para melhorar a iluminação natural, e telhas de ventilação de 4 (quatro) em 4 (quatro) metros. (124.024-2/11)

24.1.21. As janelas das instalações sanitárias deverão ter caixilhos fixos, inclinados de 45° (quarenta e cinco graus), com vidros inclinados de 45° (quarenta e cinco graus), incolores e translúcidos, totalizando uma área correspondente a 1/8 (um oitavo) da área do piso. (124.025-0/11)

24.1.21.1. A parte inferior do caixilho deverá se situar, no mínimo, à altura de 1,50m (um metro e cinquenta centímetros) a partir do piso. (124.026-9/11)

24.1.22. Os locais destinados às instalações sanitárias serão providos de uma rede de iluminação, cuja fiação deverá ser protegida por eletrodutos. (124.027-7/12)

24.1.23. Com o objetivo de manter um iluminamento mínimo de 100 (cem) lux, deverão ser instaladas lâmpadas incandescentes de 100 W/8,00 m² de área com pé-direito de 3,00m (três metros) máximo, ou outro tipo de luminária que produza o mesmo efeito. (124.028-5/12)

24.1.24. A rede hidráulica será abastecida por caixa d'água elevada, a qual deverá ter altura suficiente para permitir bom funcionamento nas tomadas de água e contar com reserva para combate a incêndio de acordo com posturas locais. (124.029-3/11)

24.1.24.1. Serão previstos 60 (sessenta) litros diários de água por trabalhador para o consumo nas instalações sanitárias. (124.030-7/11)

24.1.25. As instalações sanitárias deverão dispor de água canalizada e esgotos ligados à rede geral ou à fossa séptica, com interposição de sifões hidráulicos. (124.031-5/11)

24.1.25.1. Não poderão se comunicar diretamente com os locais de trabalho nem com os locais destinados às refeições. (124.032-3/11)

24.1.25.2. Serão mantidas em estado de asseio e higiene. (124.033-1/11)

24.1.25.3. No caso de se situarem fora do corpo do estabelecimento, a comunicação com os locais de trabalho deve fazer-se por passagens cobertas. (124.034-0/11)

24.1.26. Os gabinetes sanitários deverão:

a) ser instalados em compartimentos individuais, separados; (124.035-8/I₁)

b) ser ventilados para o exterior; (124.036-6/I₁)

c) ter paredes divisórias com altura mínima de 2,10m (dois metros e dez centímetros) e seu bordo inferior não poderá situar-se a mais de 0,15m (quinze centímetros) acima do pavimento; (124.037-4/I₁)

d) ser dotados de portas independentes, providas de fecho que impeçam o devassamento; (124.038-2/I₁)

e) ser mantidos em estado de asseio e higiene; (124.039-0/I₁)

f) possuir recipientes com tampa, para guarda de papéis servidos, quando não ligados diretamente à rede ou quando sejam destinados às mulheres. (124.040-4/I₁)

24.1.26.1. Cada grupo de gabinete sanitário deve ser instalado em local independente, dotado de antecâmara. (124.041-2 /I₁)

24.1.27. É proibido o envolvimento das bacias ou vasos sanitários com quaisquer materiais (caixas) de madeira, blocos de cimento e outros. (124.042-0/I₂)

24.2. Vestiários.

24.2.1. Em todos os estabelecimentos industriais e naqueles em que a atividade exija troca de roupas ou seja imposto o uso de uniforme ou guarda-pó, haverá local apropriado para vestiário dotado de armários individuais, observada a separação de sexos. (124.043-9/I₁)

24.2.2. A localização do vestiário, respeitada a determinação da autoridade regional competente em Segurança e Medicina do Trabalho, levará em conta a conveniência do estabelecimento.

24.2.3. A área de um vestiário será dimensionada em função de um mínimo de 1,50m² (um metro quadrado e cinquenta centímetros) para 1 (um) trabalhador. (124.044-7/I₁)

24.2.4. As paredes dos vestiários deverão ser construídas em alvenaria de tijolo comum ou de concreto, e revestidas com material impermeável e lavável. (124.045-5/I₁)

24.2.5. Os pisos deverão ser impermeáveis, laváveis e de acabamento liso, inclinados para os ralos de escoamento providos de sifões hidráulicos. Deverão também impedir a entrada de umidade e emanções no vestiário e não apresentar ressaltos e saliências. (124.046-3/I₁)

24.2.6. A cobertura dos vestiários deverá ter estrutura de madeira ou metálica, e as telhas poderão ser de barro ou de fibrocimento. (124.047-1/I₁)

24.2.6.1. Deverão ser colocadas telhas translúcidas para melhorar a iluminação natural. (124.048-0/I₁)

24.2.7. As janelas dos vestiários deverão ter caixilhos fixos inclinados de 45° (quarenta e cinco graus), com vidros incolores e translúcidos, totalizando uma área correspondente a 1/8 (um oitavo) da área do piso. (124.049-8/I₁)

24.2.7.1. A parte inferior do caixilho deverá se situar, no mínimo, à altura de 1,50m (um metro e cinquenta centímetros) a partir do piso. (124.050-1/I₁)

24.2.8. Os locais destinados às instalações de vestiários serão providos de uma rede de iluminação, cuja fiação deverá ser protegida por eletrodutos. (124.051-0/I₂)

24.2.9. Com objetivo de manter um iluminamento mínimo de 100 (cem) lux, deverão ser instaladas lâmpadas incandescentes de 100 W/ 8,00 m² de área com pé-direito de 3 (três) metros, ou outro tipo de luminária que produza o mesmo efeito. (124.052-8/I₂)

24.2.10. Os armários, de aço, madeira, ou outro material de limpeza, deverão ser essencialmente individuais. (124.053-6/I₁)

24.2.10.1. Deverão possuir aberturas para ventilação ou portas teladas podendo também ser sobrepostos. (124.054-4/I₁)

24.2.10.2. Deverão ser pintados com tintas laváveis, ou revestidos com fórmica, se for o caso. (124.055-2/I₁)

24.2.11. Nas atividades e operações insalubres, bem como nas atividades incompatíveis com o asseio corporal, que exponham os empregados a poeiras e produtos graxos e oleosos, os armários serão de compartimentos duplos. (124.056-0/I₁)

24.2.12. Os armários de compartimentos duplos terão as seguintes dimensões mínimas:

a) 1,20m (um metro e vinte centímetros) de altura por 0,30m (trinta centímetros) de largura e 0,40m (quarenta centímetros) de profundidade, com separação ou prateleira, de modo que um compartimento, com a altura de 0,80m (oitenta centímetros), se destine a abrigar a roupa de uso comum e o outro compartimento, com altura de 0,40m (quarenta centímetros) a guardar a roupa de trabalho; ou (124.057-9/ I₁)

b) 0,80m (oitenta centímetros) de altura por 0,50m (cinquenta centímetros) de largura e 0,40m (quarenta centímetros) de profundidade, com divisão no sentido

vertical, de forma que os compartimentos, com largura de 0,25m (vinte e cinco centímetros), estabeleçam, rigorosamente, o isolamento das roupas de uso comum e de trabalho. (124.058-7/I₁)

24.2.13. Os armários de um só compartimento terão as dimensões mínimas de 0,80m (oitenta centímetros) de altura por 0,30m (trinta centímetros) de largura e 0,40m (quarenta centímetros) de profundidade. (124.059-5/I₁)

24.2.14. Nas atividades comerciais, bancárias, securitárias, de escritório e afins, nas quais não haja troca de roupa, não será o vestiário exigido, admitindo-se gavetas, escaninhos ou cabides, onde possam os empregados guardar ou pendurar seus pertences. (124.060-9/I₁)

24.2.15. Em casos especiais, poderá a autoridade local competente em matéria de segurança e medicina do trabalho, em decisão fundamentada submetida à homologação do MTb, dispensar a exigência de armários individuais para determinadas atividades.

24.2.16. É proibida a utilização do vestiário para quaisquer outros fins, ainda que em caráter provisório, não sendo permitido, sob pena de autuação, que roupas e pertences dos empregados se encontrem fora dos respectivos armários. (124.061-7/I₁)

24.3. Refeitórios.

24.3.1. Nos estabelecimentos em que trabalhem mais de 300 (trezentos) operários, é obrigatória a existência de refeitório, não sendo permitido aos trabalhadores tomarem suas refeições em outro local do estabelecimento. (124.062-5/I₂)

24.3.2. O refeitório a que se refere o item 24.3.1 obedecerá aos seguintes requisitos:

a) área de 1,00m² (um metro quadrado) por usuário, abrigando, de cada vez, 1/3 (um terço) do total de empregados por turno de trabalho, sendo esse turno o que tem maior número de empregados; (124.063-3/I₁)

b) a circulação principal deverá ter a largura mínima de 0,75m (setenta e cinco centímetros), e a circulação entre bancos e banco/parede deverá ter a largura mínima de 0,55m (cinquenta e cinco centímetros). (124.064-1/I₁)

24.3.3. Os refeitórios serão providos de uma rede de iluminação, cuja fiação deverá ser protegida por eletrodutos. (124.065-0/I₂)

24.3.4. Deverão ser instaladas lâmpadas incandescentes de 150 W/6,00 m² de área com pé direito de 3,00m (três metros) máximo ou outro tipo de luminária que produza o mesmo efeito. (124.066-8/I₂)

24.3.5. O piso será impermeável, revestido de cerâmica, plástico ou outro material lavável. (124.067-6/I₁)

24.3.6. A cobertura deverá ter estrutura de madeira ou metálica e as telhas poderão ser de barro ou fibrocimento. (124.068-4/I₁)

24.3.7. O teto poderá ser de laje de concreto, estuque, madeira ou outro material adequado.

24.3.8. Paredes revestidas com material liso, resistente e impermeável, até a altura de 1,50m (um metro e cinquenta centímetros). (124.069-2/I₁)

24.3.9. Ventilação e iluminação de acordo com as normas fixadas na legislação federal, estadual ou municipal. (124.070-6/I₁)

24.3.10. Água potável, em condições higiênicas, fornecida por meio de copos individuais, ou bebedouros de jato inclinado e guarda-protetora, proibindo-se sua instalação em pias e lavatórios, e o uso de copos coletivos. (124.071-4/I₂)

24.3.11. Lavatórios individuais ou coletivos e pias instalados nas proximidades do refeitório, ou nele próprio, em número suficiente, a critério da autoridade competente em matéria de Segurança e Medicina do Trabalho. (124.072-2/I₂)

24.3.12. Mesas providas de tampo liso e de material impermeável, bancos ou cadeiras, mantidos permanentemente limpos. (124.073-0/I₁)

24.3.13. O refeitório deverá ser instalado em local apropriado, não se comunicando diretamente com os locais de trabalho, instalações sanitárias e locais insalubres ou perigosos. (124.074-9/I₁)

24.3.14. É proibida, ainda que em caráter provisório, a utilização do refeitório para depósito, bem como para quaisquer outros fins. (124.075-7/I₁)

24.3.15. Nos estabelecimentos em que trabalhem mais de 30 (trinta) até 300 (trezentos) empregados, embora não seja exigido o refeitório, deverão ser asseguradas aos trabalhadores condições suficientes de conforto para a ocasião das refeições. (124.076-5/I₂)

24.3.15.1. As condições de conforto de que trata o item 24.3.15 deverão preencher os seguintes requisitos mínimos:

a) local adequado, fora da área de trabalho; (124.077-3/I₁)

b) piso lavável; (124.078-1/I₁)

- c) limpeza, arejamento e boa iluminação; (124.079-0/I₁)
- d) mesas e assentos em número correspondente ao de usuários; (124.080-3/I₁)
- e) lavatórios e pias instalados nas proximidades ou no próprio local; (124.081-1/I₁)
- f) fornecimento de água potável aos empregados; (124.082-0/I₂)
- g) estufa, fogão ou similar, para aquecer as refeições. (124.083-8/I₁)

24.3.15.2. Nos estabelecimentos e frentes de trabalho com menos de 30 (trinta) trabalhadores deverão, a critério da autoridade competente, em matéria de Segurança e Medicina do Trabalho, ser asseguradas aos trabalhadores condições suficientes de conforto para as refeições em local que atenda aos requisitos de limpeza, arejamento, iluminação e fornecimento de água potável. (124.084-6/I₂)

24.3.15.3. Ficam dispensados das exigências dessa NR:

- a) estabelecimentos comerciais bancários e atividades afins que interromperem suas atividades por 2 (duas) horas, no período destinado às refeições;
- b) estabelecimentos industriais localizados em cidades do interior, quando a empresa mantiver vila operária ou residirem, seus operários, nas proximidades, permitindo refeições nas próprias residências.

24.3.15.4. Em casos excepcionais, considerando-se condições especiais de duração, natureza do trabalho, exigüidade de área, peculiaridades locais e tipo de participação no PAT, poderá a autoridade competente, em matéria de Segurança e Medicina no Trabalho, dispensar as exigências dos subitens 24.3.15.1 e 24.3.15.2, submetendo sua decisão à homologação do Delegado Regional do Trabalho.

24.3.15.5. Nos estabelecimentos em que trabalhem 30 (trinta) ou menos trabalhadores, poderão, a critério da autoridade competente, em matéria de Segurança e Medicina do Trabalho, ser permitidas às refeições nos locais de trabalho, seguindo as condições seguintes:

- a) respeitar dispositivos legais relativos à segurança e medicina do trabalho; (124.085-4/I₂)
- b) haver interrupção das atividades do estabelecimento, nos períodos destinados às refeições; (124.086-2/I₂)

c) não se tratar de atividades insalubres, perigosas ou incompatíveis com o asseio corporal. (124.087-0/I₂)

24.4. Cozinhas.

24.4.1. Deverão ficar adjacentes aos refeitórios e com ligação para os mesmos, através de aberturas por onde serão servidas as refeições. (124.088-9/I₁)

24.4.2. As áreas previstas para cozinha e depósito de gêneros alimentícios deverão ser de 35 (trinta e cinco) por cento e 20 (vinte) por cento respectivamente, da área do refeitório. (124.089-7/I₁)

24.4.3. Deverão ter pé-direito de 3,00m (três metros) no mínimo. (124.090-0/I₁)

24.4.4. As paredes das cozinhas serão construídas em alvenaria de tijolo comum, em concreto ou em madeira, com revestimento de material liso, resistente e impermeável - lavável em toda a extensão. (124.091-9/I₁)

24.4.5. Pisos idênticos ao item 24.2.5. (124.092-7/I₁)

24.4.6. As portas deverão ser metálicas ou de madeira, medindo no mínimo 1,00m x 2,10m (um metro x dois metros e dez centímetros). (124.093-5/I₁)

24.4.7. As janelas deverão ser de madeira ou de ferro, de 0,60m x 0,60m (sessenta centímetros x sessenta centímetros), no mínimo. (124.094-3/I₁)

24.4.7.1. As aberturas, além de garantir suficiente aeração, devem ser protegidas com telas, podendo ser melhorada a ventilação através de exaustores ou coifas. (124.095-1/I₁)

24.4.8. Pintura - idêntico ao item 24.5.17. (124.096-0/I₁)

24.4.9. A rede de iluminação terá sua fiação protegida por eletrodutos. (124.097-8/I₂)

24.4.10. Deverão ser instaladas lâmpadas incandescentes de 150 W/4,00m² com pé-direito de 3,00m (três metros) máximo, ou outro tipo de luminária que produza o mesmo efeito. (124.098-6/I₂)

24.4.11. Lavatório dotado de água corrente para uso dos funcionários do serviço de alimentação e dispondo de sabão e toalhas. (124.099-4/I₁)

24.4.12. Tratamento de lixo, de acordo com as normas locais do Serviço de Saúde Pública. (124.100-1/I₁)

24.4.13. É indispensável que os funcionários da cozinha - encarregados de manipular gêneros, refeições e utensílios disponham de sanitário e vestiário próprios, cujo uso seja vedado aos comensais e que não se comunique com a cozinha. (124.101-0/I₂)

24.5. Alojamento.

24.5.1. Conceituação.

24.5.1.1. Alojamento é o local destinado ao repouso dos operários.

24.5.2. Características gerais.

24.5.2.1. A capacidade máxima de cada dormitório será de 100 (cem) operários. (124.102-8/I₁)

24.5.2.2. Os dormitórios deverão ter áreas mínimas dimensionadas de acordo com os módulos (camas/armários) adotados e capazes de atender ao efeito a ser alojado, conforme o Quadro I. (124.103-6/I₁)

Nº de Operários	Tipos de cama e área respectiva (m²)	Área de circulação lateral à cama (m²)	Área de armário lateral à cama (m²)	Área total (m²)
1	simples 1,9 x 0,7 = 1,33	1,45 x 0,6 = 0,87	0,6 x 0,45 = 0,27	2,47
2	1,9 x 0,7 = 1,33	1,45 x 0,6 = 0,87	0,6 x 0,45 = 0,27	2,47

Obs.: Serão permitidas o máximo de 2 (duas) camas na mesma vertical.

24.5.3. Os alojamentos deverão ser localizados em áreas que permitam atender não só às exigências construtivas como também evitar o devassamento aos prédios vizinhos. (124.104-4/I₁)

24.5.4. Os alojamentos deverão ter 1 (um) pavimento, podendo ter, no máximo, 2 (dois) pisos quando a área disponível para a construção for insuficiente. (124.105-2/I₁)

24.5.5. Os alojamentos deverão ter área de circulação interna, nos dormitórios, com a largura mínima de 1,00m (um metro). (124.106-0/I₁)

24.5.6. O pé-direito dos alojamentos deverá obedecer às seguintes dimensões mínimas. (124.107-9/I₁)

- a) 2,6m (dois metros e sessenta centímetros) para camas simples;
- b) 3 (três) metros para camas duplas.

24.5.7. As paredes dos alojamentos poderão ser construídas em alvenaria de tijolo comum, em concreto ou em madeira. (124.108-7/I₁)

24.5.8. Os pisos dos alojamentos deverão ser impermeáveis, laváveis e de acabamento áspero. Deverão impedir a entrada de umidade e emanações no alojamento. Não deverão apresentar ressaltos e saliências, sendo o acabamento compatível com as condições mínimas de conforto térmico e higiene. (124.109-5/I₁)

24.5.9. A cobertura dos alojamentos deverá ter estrutura de madeira ou metálica, as telhas poderão ser de barro ou de fibrocimento, e não haverá forro. (124.110-9/I₁)

24.5.9.1. O ponto do telhado deverá ser de 1:4, independentemente do tipo de telha usada. (124.111-7/I₁)

24.5.10. As portas dos alojamentos deverão ser metálicas ou de madeira, abrindo para fora, medindo no mínimo 1,00m x 2,10m (um metro x dois metros e dez centímetros) para cada 100 (cem) operários. (124.112-5/I₁)

24.5.11. Existindo corredor, esse terá, no mínimo, 1 (uma) porta em cada extremidade, abrindo para fora. (124.113-3/I₁)

24.5.12. As janelas dos alojamentos deverão ser de madeira ou de ferro, de 0,60m x 0,60m (sessenta centímetros x sessenta centímetros), no mínimo. (124.114-1/I₁)

24.5.12.1. A parte inferior do caixilho deverá se situar, no mínimo, no plano da cama superior (caso de camas duplas) e à altura de 1,60m (um metro e sessenta centímetros) do piso no caso de camas simples. (124.115-0/I₁)

24.5.13. A ligação do alojamento com o sanitário será feita através de portas, com mínimo de 0,80m x 2,10m (oitenta centímetros x dois metros e dez centímetros). (124.116-8/I₁)

24.5.14. Todo alojamento será provido de uma rede de iluminação, cuja fiação deverá ser protegida por eletrodutos. (124.117-6/I₂)

24.5.15. Deverá ser mantido um iluminamento mínimo de 100 lux, podendo ser instaladas lâmpadas incandescentes de 100W/8,00 m² de área com pé-direito de 3 (três) metros máximo, ou outro tipo de luminária que produza o mesmo efeito. (124.118-4/I₂)

24.5.16. Nos alojamentos deverão ser instalados bebedouros de acordo com o item 24.6.1. (124.119-2/I₂)

24.5.17. As pinturas das paredes, portas e janelas, móveis e utensílios, deverão obedecer ao seguinte:

- a) alvenaria - tinta de base plástica; (124.120-6/I₁)³
- b) ferro - tinta a óleo; (124.121-4/I₁)
- c) madeira - tinta especial retardante à ação do fogo. (124.122-2/I₁)

24.5.18. As camas poderão ser de estrutura metálica ou de madeira, oferecendo perfeita rigidez.

24.5.19. A altura livre das camas duplas deverá ser de, no mínimo, 1,10m (um metro e dez centímetros), contados do nível superior do colchão da cama de baixo ao nível inferior da longarina da cama de cima. (124.123-0/I₁)

24.5.19.1. As camas superiores deverão ter proteção lateral e altura livre, mínimo, de 1,10 m do teto do alojamento. (124.124-9/I₁)

24.5.19.2. O acesso à cama superior deverá ser fixo e parte integrante da estrutura da mesma. (124.125-7/I₁)

24.5.19.3. Os estrados das camas superiores deverão ser fechados na parte inferior. (124.126-5/I₁)

24.5.20. Deverão ser colocadas caixas metálicas com areia, para serem usadas como cinzeiros. (124.127-3/I₁)

24.5.21. Os armários dos alojamentos poderão ser de aço ou de madeira, individuais e deverão ter as seguintes dimensões mínimas: 0,60m (sessenta centímetros) de frente x 0,45m (quarenta e cinco centímetros) de fundo x 0,90m (noventa centímetros) de altura. (124.128-1/I₁)

24.5.22. No caso de alojamentos com 2 (dois) pisos deverá haver, no mínimo, 2 (duas) escadas de saída, guardada a proporcionalidade de 1 (um) metro de largura para cada 100 (cem) operários; (124.129-0/I₂)

24.5.23. Escadas e corredores coletivos principais terão largura mínima de 1,20m (um metro e vinte centímetros), podendo os secundários ter 0,80m (oitenta centímetros). (124.130-3/I₁)

24.5.24.1. Esses vãos poderão dar para prisma externo descoberto, devendo este ter área não-menor que 9m^2 (nove metros quadrados) e dimensão linear mínima de 2,00m (dois metros).

24.5.24.2. Os valores enumerados no item são aplicáveis ao caso de edificações que tenham altura máxima de 6,00m (seis metros) entre a laje do teto mais alto e o piso mais baixo.

24.5.25. No caso em que a vertical V_m entre o teto mais alto e o piso mais baixo for superior a 6,00 (seis metros), a área do prisma, em metros quadrados, será dada pela expressão $V^2/4$ (o quadrado do valor V em metros dividido por quatro), respeitando-se, também, o mínimo linear de 2,00m (dois metros) para uma dimensão do prisma. (124.131-1/ I_1)

24.5.26. Não será permitido ventilação em dormitório, feita somente de modo indireto. (124.132-0/ I_2)

24.5.27. Os corredores dos alojamentos com mais de 10,00 (dez metros) de comprimento terão vãos para o exterior com área não-inferior a $1/8$ (um oitavo) do respectivo piso. (124.133-8/ I_1)

24.5.28. Nos alojamentos deverão ser obedecidas as seguintes instruções gerais de uso:

a) todo quarto ou instalação deverá ser conservado limpo e todos eles serão pulverizados de 30 (trinta) em 30 (trinta) dias; (124.134-6/ I_1)

b) os sanitários deverão ser desinfetados diariamente; (124.135-4/ I_1)

c) o lixo deverá ser retirado diariamente e depositado em local adequado; (124.136-2/ I_1)

d) é proibida, nos dormitórios, a instalação para eletrodomésticos e o uso de fogareiro ou similares. (124.137-0/ I_1)

24.5.29. É vedada a permanência de pessoas com moléstias infectocontagiosas. (124.138-9/ I_4)

24.5.30. As instalações sanitárias, além de atender às exigências do item 24.1, deverão fazer parte integrante do alojamento ou estar localizadas a uma distância máxima de 50,00 (cinquenta metros) do mesmo. (124.139-7/ I_1)

24.5.31. O pé-direito das instalações sanitárias será, no mínimo, igual ao do alojamento ao qual for contíguo, sendo permitidos rebaixos para as instalações hidráulicas de, no máximo, 0,40m (quarenta centímetros). (124.140-0/I₁)

24.6. Condições de higiene e conforto por ocasião das refeições.

24.6.1. As empresas urbanas e rurais, que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, e os órgãos governamentais devem oferecer a seus empregados e servidores condições de conforto e higiene que garantam refeições adequadas por ocasião dos intervalos previstos na jornada de trabalho. (124.141-9/I₁)

24.6.1.1. A empresa que contratar terceiro para a prestação de serviços em seus estabelecimentos deve estender aos trabalhadores da contratada as mesmas condições de higiene e conforto oferecidas aos seus próprios empregados. (124.142-7/I₁)

24.6.2. A empresa deverá orientar os trabalhadores sobre a importância das refeições adequadas e hábitos alimentares saudáveis. (124.143-5/I₁)

24.6.3. Na hipótese de o trabalhador trazer a própria alimentação, a empresa deve garantir condições de conservação e higiene adequadas e os meios para o aquecimento em local próximo ao destinado às refeições. (124.144-3/I₁)

24.6.3.1. Aos trabalhadores rurais e aos ocupados em frentes de trabalho devem ser oferecidos dispositivos térmicos que atendam ao disposto nesse item, em número suficiente para todos os usuários. (124.145-1/I₁)

24.6.3.2. Os recipientes ou marmitas utilizados pelos trabalhadores deverão ser fornecidos pelas empresas, devendo atender às exigências de higiene e conservação e serem adequados aos equipamentos de aquecimento disponíveis. (124.146-0/I₁)

24.6.4. Caberá à Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA, à Comissão Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho Rural - CIPATR, ao Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho - SESMT e ao Serviço Especializado em Prevenção de Acidentes do Trabalho Rural - SEPATR, quando houver, promoverem a divulgação e zelar pela observância dessa Norma. (124.147-8/I₁)

24.6.5. Os sindicatos de trabalhadores que tiverem conhecimento de irregularidades quanto ao cumprimento dessa Norma poderão denunciá-las ao Ministério do Trabalho e solicitar a fiscalização dos respectivos órgãos regionais. (124.148-6/I₁)

24.6.6. As empresas que concederem o benefício da alimentação aos seus empregados poderão inscrever-se no Programa de Alimentação do Trabalhador - PAT, do Ministério do Trabalho, obedecendo aos dispositivos legais que tratam da matéria. (124.149-4/I₁)

24.7. Disposições gerais.

24.7.1. Em todos os locais de trabalho deverá ser fornecida aos trabalhadores água potável, em condições higiênicas, sendo proibido o uso de recipientes coletivos. Onde houver rede de abastecimento de água, deverão existir bebedouros de jato inclinado e guarda protetora, proibida sua instalação em pias ou lavatórios, e na proporção de 1 (um) bebedouro para cada 50 (cinquenta) empregados. (124.150-8/I₂)

24.7.1.1. As empresas devem garantir, nos locais de trabalho, suprimento de água potável e fresca em quantidade superior a 1/4 (um quarto) de litro (250ml) por hora/homem trabalho. (124.151-6/I₂)

24.7.1.2. Quando não for possível obter água potável corrente, essa deverá ser fornecida em recipientes portáteis hermeticamente fechados de material adequado e construídos de maneira a permitir fácil limpeza. (124.152-4/I₂)

24.7.2. A água não-potável para uso no local de trabalho ficará separada e deve ser afixado aviso de advertência da sua não potabilidade. (124.153-2/I₁)

24.7.3. Os poços e as fontes de água potável serão protegidos contra a contaminação. (124.154-0/I₁)

24.7.4. Nas operações em que se empregam dispositivos que sejam levados à boca, somente serão permitidos os de uso estritamente individual, substituindo, sempre que for possível, por outros de processos mecânicos. (124.155-9/I₁)

24.7.5. Os locais de trabalho serão mantidos em estado de higiene compatível com o gênero de atividade. O serviço de limpeza será realizado, sempre que possível, fora do horário de trabalho e por processo que reduza ao mínimo o levantamento de poeiras. (124.156-7/I₁)

24.7.6. Deverão os responsáveis pelos estabelecimentos industriais dar aos resíduos destino e tratamento que os tornem inócuos aos empregados e à coletividade. (124.157-5/I₁)

16. LEVANTAMENTO AMBIENTAL



Observação: o conteúdo desse capítulo relaciona-se diretamente ao conteúdo dos capítulos 12 - Meio Ambiente e Avaliação Ambiental, 18 - Legislação Ambiental e 19 - Saneamento Ambiental.

O MONITORAMENTO AMBIENTAL

Monitoramento é o estudo e o acompanhamento - contínuo e sistemático - do comportamento de fenômenos, eventos e situações específicas, cujas condições desejamos identificar, avaliar e comparar. Dessa forma, é possível estudar as tendências ao longo do tempo, ou seja, verificar as condições presentes, projetando situações futuras.

O monitoramento pode ser realizado a longo ou a curto prazo. Monitoramento de longo prazo estuda variações no decorrer do tempo e acompanha de forma contínua os fatores a avaliar, fornecendo resultados orientados por estudos de tendências. O monitoramento de curto prazo estuda variações em períodos menores. Independentemente da duração dessa atividade, um dos principais produtos do monitoramento é avaliação que permite compreender os resultados qualitativos e quantitativos e a aplicação dos mesmos para vários usos e usuários.

O **monitoramento ambiental** pode ser definido como um processo de coleta de dados, estudo e acompanhamento contínuo e sistemático das variáveis ambientais, visando identificar e avaliar qualitativa e quantitativamente as condições dos recursos naturais em um determinado momento, assim como as tendências ao longo do tempo (variações temporais). As variáveis sociais, econômicas e institucionais também são incluídas, por exercerem influências sobre o meio ambiente.

O monitoramento ambiental fornece informações sobre os fatores que influenciam no estado de conservação, preservação, degradação e recuperação ambiental. É um instrumento de controle e avaliação. Serve para conhecer o estado e as tendências qualitativas e quantitativas dos recursos naturais e as influências exercidas pelas atividades humanas e por fatores naturais sobre o meio ambiente. Dessa forma, subsidia medidas de planejamento, controle, recuperação, preservação e conservação do ambiente em estudo, bem como auxilia na definição das políticas ambientais. Reflete a relação de ações antrópicas e fatores naturais sobre o meio ambiente, bem como o resultado da atuação das instituições por meio de planos, programas, projetos, instrumentos legais e financeiros capazes de manter as condições ideais dos recursos naturais (equilíbrio ecológico) ou recuperar áreas e sistemas específicos.

No caso das unidades de conservação, o monitoramento gera informações para que seja efetivado o manejo dessas áreas, subsidiando a definição e adoção de políticas. Fornece, pois, dados sobre a situação ambiental, sócio-econômica e a atuação institucional para esse manejo.

Dessa forma, as informações geradas devem transmitir clareza aos técnicos, aos tomadores de decisões, à comunidade científica e a toda a sociedade sobre a situação que se quer analisar. Se a informação não é bem entendida, não há clareza para avaliar os resultados, podendo haver distorções, decisões inadequadas ou até mesmo erradas.

A implantação de atividades de monitoramento ambiental necessita de uma seleção prévia de indicadores. Esses são parâmetros que expressam as condições qualitativas ou quantitativas do que está sendo medido e avaliado. Devem descrever, de forma compreensível e significativa:

- o estado e as tendências dos recursos ambientais,
- a situação sócio-econômica da área em estudo e
- o desempenho de instituições para o cumprimento das suas atribuições.

A escolha dos indicadores depende dos objetivos do monitoramento, do que se quer monitorar e das informações a obter. Esses parâmetros são medidos em campo, em laboratório e em escritório, alguns com bastante simplicidade e outros com alto grau de complexidade.

O monitoramento envolve um grande esforço para a alocação de recursos humanos e financeiros, o que é uma das dificuldades para implantar um programa contínuo dessa natureza. O processo se inicia com o planejamento, que envolve:

- a definição dos indicadores/ parâmetros a serem avaliados,
- a metodologia e os meios a utilizar,
- o local da amostragem ou de coleta,
- a frequência da obtenção de dados,
- a metodologia de análise,
- os procedimentos de coleta, preservação, armazenamento e transporte de amostras até o laboratório, para análise,
- os equipamentos necessários,
- a forma de avaliação dos resultados obtidos,
- o processamento e armazenamento das informações,
- a forma de divulgação dos resultados.

A seleção dos indicadores requer um conhecimento preliminar do que existe na área em estudo e de problemas locais. Em outros casos, serve como gerador primário de dados e informações sobre o que existe no local em estudo, fornecendo um diagnóstico das condições ambientais.

A localização dos pontos de coleta deve ter representatividade no contexto do monitoramento e ser de fácil acesso. Os dados podem ser coletados por técnicos (manualmente) ou de forma automática. As estações automáticas são instaladas quando precisamos de informações coletadas continuamente, geralmente em espaços de minutos, horas e dias.

Na maioria das vezes, o monitoramento é realizado em vários locais, formando a chamada **rede de monitoramento**. Trata-se de um sistema de monitoramento com obtenção de dados em várias áreas, de abrangência local, regional, nacional e até mesmo internacional, capaz de fornecer uma base de dados comparativa, tanto em relação ao próprio local amostrado quanto com outras regiões.

Uma rede de monitoramento é um sistema planejado e organizado de coleta de informações específicas ou inter-relacionadas, que gera informações a partir dos dados coletados e aumenta o conhecimento para a tomada de decisão e o planejamento ambiental.

O planejamento ou desenho de uma rede de monitoramento deve considerar:

- Os objetivos a serem atingidos em termos de informações, usos e usuários dos dados, não apenas no momento do planejamento, mas também no futuro.
- Qual será a destinação dos dados.
- Em que área ou região devem ser coletadas as informações.
- As limitações a superar (recursos financeiros, tempo, número de funcionários, capacidade administrativa, operacional e institucional dos envolvidos).
- A continuidade de atividades já executadas, de forma que a rede seja desenhada considerando outras já existentes que preencham os mesmos objetivos de monitoramento.
- O alcance do benefício máximo com um custo mínimo (a relação custo/benefício).
- As competências dos órgãos envolvidos e as possíveis parcerias, de forma a minimizar custos, evitar duplicidade de esforços e estabelecer um sistema de coordenação e integração das atividades. Trata-se do chamado “arranjo institucional”, que define responsabilidades e atribuições das instituições públicas e da iniciativa privada envolvidas na execução do monitoramento, assim como dos mecanismos de inter-relação.
- O estabelecimento de prioridades.
- Os riscos operacionais, caso não sejam disponibilizados os recursos financeiros, materiais e humanos necessários.
- O estabelecimento de um programa de controle de qualidade dos dados, para gerar maior credibilidade nos laudos e relatórios emitidos.

É importante lembrar que a definição do número de estações de amostragem e dos parâmetros monitorados deve considerar as condições técnicas e econômicas do órgão executor. Além disso, a rede deve ser revisada periodicamente, de forma a adequar-se a novas situações e processos.

A credibilidade da informação gerada depende da exatidão dos procedimentos adotados. O controle de qualidade dos resultados emitidos passa pelo controle da atuação dos técnicos, bem como por procedimentos de avaliação dos métodos de coleta e análise, calibração de equipamentos, demarcação de áreas, entre outros aspectos.

O SISTEMA DE MONITORAMENTO DA BIODIVERSIDADE NAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO - SIMBIO

O SIMBIO tem por objetivo estudar o estado e as tendências da diversidade biológica nas Unidades de Conservação Federais, visando:

- subsidiar as ações de manejo nessas unidades,
- avaliar o grau de proteção da diversidade biológica e
- dar o suporte à gestão das mesmas, para o processo de tomada de decisão e para a definição de políticas específicas de gestão ambiental.

Em fase de definição de sua etapa-piloto, o SIMBIO tem sua implementação prevista para um período de três anos. Para essa fase foram selecionadas seis unidades de conservação, representativas dos ecossistemas Pantanal, Cerrado e Mata Atlântica, entre Parques Nacionais (PARNA) e Reservas Biológicas (REBIO).

O SIMBIO será executado de forma contínua, com revisões periódicas, incorporando tanto os aspectos relacionados com a diversidade biológica quanto a dimensão social, econômica e institucional. Dessa forma, esse sistema pretende ser parte indispensável da gestão e da tomada de decisões nas Unidades.

No SIMBIO estão sendo considerados indicadores sócio-econômicos, institucionais e biofísicos. Ele funcionará com base na metodologia PRESSÃO X ESTADO X RESPOSTA, que considera as alterações de estado como resultados de um determinado tipo de pressão. Permite, dessa forma, aplicar respostas corretivas aos problemas identificados. Os indicadores de pressão são aqueles

referentes às causas de mudanças no meio ambiente. Relacionam-se com as ações antrópicas e também com fatores naturais.

Os indicadores de estado medem as características qualitativas e quantitativas dos recursos naturais, indicando as suas condições físico-químicas e biológicas e o seu grau de integridade. Refletem o estado dos recursos naturais, bem como sua capacidade de suportar as mudanças provenientes das pressões.

Os indicadores de resposta descrevem as ações institucionais ou da própria sociedade, no sentido de minimizar as pressões ou recuperar as regiões poluídas ou degradadas. Referem-se ao aperfeiçoamento de técnicas de manejo ou programas e políticas de conservação ambiental.

NORMA REGULAMENTADORA NR 9 - PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS (109.000-3)

Portarias de Alteração:

Portaria GM n.º 3.214, de 08 de junho de 1978 (06/07/78)

Portaria SSST n.º 25, de 29 de dezembro de 1994 (30/12/94 (Rep. 15/12/95)

9.1 . Do objeto e campo de aplicação.

9.1.1. Essa Norma Regulamentadora - NR estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA, visando à preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais. (109.001-1/I2)

9.1.2 . As ações do PPRA devem ser desenvolvidas no âmbito de cada estabelecimento da empresa, sob a responsabilidade do empregador, com a participação dos trabalhadores, sendo sua abrangência e profundidade dependentes das características dos riscos e das necessidades de controle. (109.002 -0/I2)

9.1.2.1 . Quando não forem identificados riscos ambientais nas fases de antecipação ou reconhecimento, descritas nos itens 9.3.2 e 9.3.3, o PPRA poderá resumir-se às etapas previstas nas alíneas “a” e “f” do subitem 9.3.1.

9.1.3 . O PPRA é parte integrante do conjunto mais amplo das iniciativas da empresa no campo da preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, devendo estar articulado com o disposto nas demais NR, em especial com o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO previsto na NR 7.

9.1.4 . Essa NR estabelece os parâmetros mínimos e diretrizes gerais a serem observados na execução do PPRA, que podem ser ampliados mediante negociação coletiva de trabalho.

9.1.5 . Para efeito dessa NR, consideram-se riscos ambientais os agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos ambientes de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador.

9.1.5.1 . Consideram-se agentes físicos as diversas formas de energia a que possam estar expostos os trabalhadores, tais como: ruído, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações ionizantes, radiações ionizantes, bem como o infra-som e o ultra-som.

9.1.5.2 . Consideram-se agentes químicos as substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvido pelo organismo através da pele ou por ingestão.

9.1.5.3 . Consideram-se agentes biológicos as bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus, entre outros.

9.2 . Da estrutura do PPRA.

9.2.1 . O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais deverá conter, no mínimo, a seguinte estrutura:

- a) planejamento anual com estabelecimento de metas, prioridades e cronograma; (109.003-8/I1)
- b) estratégia e metodologia de ação; (109.004-6/I1)
- c) forma do registro, manutenção e divulgação dos dados; (109.005-4/I1)

d) periodicidade e forma de avaliação do desenvolvimento do PPRA. (109.006-2/I1)

9.2.1.1. Deverá ser efetuada, sempre que necessário e pelo menos uma vez ao ano, uma análise global do PPRA para avaliação do seu desenvolvimento e realização dos ajustes necessários e estabelecimento de novas metas e prioridades. (109.007-0/I2)

9.2.2 . O PPRA deverá estar descrito num documento-base contendo todos os aspectos estruturais constantes do item 9.2.1.

9.2.2.1 . O documento-base e suas alterações e complementações deverão ser apresentados e discutidos na CIPA, quando existente na empresa, de acordo com a NR 5, sendo sua cópia anexada ao livro de atas dessa Comissão. (109.008-9/I2)

9.2.2.2 . O documento-base e suas alterações deverão estar disponíveis de modo a proporcionar o imediato acesso às autoridades competentes. (109.009-7/I2)

9.2.3 . O cronograma previsto no item 9.2.1 deverá indicar claramente os prazos para o desenvolvimento das etapas e cumprimento das metas do PPRA.

9.3 . Do desenvolvimento do PPRA.

9.3.1 . O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais deverá incluir as seguintes etapas:

a) antecipação e reconhecimento dos riscos; (109.010-0/I1)

b) estabelecimento de prioridades e metas de avaliação e controle; (109.011-9/I1)

c) avaliação dos riscos e da exposição dos trabalhadores; (109.012 -7/I1)

d) implantação de medidas de controle e avaliação de sua eficácia; (109.013-5/I1)

e) monitoramento da exposição aos riscos; (109.014-3/I1)

f) registro e divulgação dos dados. (109.015-1/I1)

9.3.1.1 . A elaboração, implementação, acompanhamento e avaliação do PPRA poderão ser feitas pelo Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho - SESMT ou por pessoa ou equipe de pessoas que, a critério do empregador, sejam capazes de desenvolver o disposto nessa NR.

9.3.2 . A antecipação deverá envolver a análise de projetos de novas instalações, métodos ou processos de trabalho, ou de modificação dos já existentes, visando a identificar os riscos potenciais e introduzir medidas de proteção para sua redução ou eliminação. (109.016 -0/I1)

9.3.3 . O reconhecimento dos riscos ambientais deverá conter os seguintes itens, quando aplicáveis:

- a) a sua identificação; (109.017-8/I3)
- b) a determinação e localização das possíveis fontes geradoras; (109.018-6/I3)
- c) a identificação das possíveis trajetórias e dos meios de propagação dos agentes no ambiente de trabalho; (109.019-4/ I3)
- d) a identificação das funções e determinação do número de trabalhadores expostos; (109.020 -8/I3)
- e) a caracterização das atividades e do tipo da exposição; (109.021-6/I3)
- f) a obtenção de dados existentes na empresa, indicativos de possível comprometimento da saúde decorrente do trabalho; (109.022-4/I3)
- g) os possíveis danos à saúde relacionados aos riscos identificados, disponíveis na literatura técnica; (109.023-2/I3)
- h) a descrição das medidas de controle já existentes. (109.024-0/I3)

9.3.4 . A avaliação quantitativa deverá ser realizada sempre que necessária para:

- a) comprovar o controle da exposição ou a inexistência riscos identificados na etapa de reconhecimento; (109.025-9 /I1)
- b) dimensionar a exposição dos trabalhadores; (109.026-7 /I1)
- c) subsidiar o equacionamento das medidas de controle. (109.027 -5/I1)

9.3.5 . Das medidas de controle.

9.3.5.1 . Deverão ser adotadas as medidas necessárias suficientes para a eliminação, a minimização ou o controle dos riscos ambientais, sempre que forem verificadas uma ou mais das seguintes situações:

- a) identificação, na fase de antecipação, de risco potencial à saúde; (109.028-3/I3)

b) constatação, na fase de reconhecimento, de risco evidente à saúde; (109.029 - 1/I1)

c) quando os resultados das avaliações quantitativas da exposição dos trabalhadores excederem os valores dos limites previstos na NR 15 ou, na ausência destes, os valores limites de exposição ocupacional adotados pela *American Conference of Governmental Industrial Hygienists* -ACGIH, ou aqueles que venham a ser estabelecidos em negociação coletiva de trabalho, desde que mais rigorosos do que os critérios técnico-legais estabelecidos; (109.030-5/I1)

d) quando, através do controle médico da saúde, ficar caracterizado o nexo causal entre danos observados na saúde os trabalhadores e a situação de trabalho a que eles ficam expostos. (109.031 -3/I1).

9.3.5.2. O estudo, o desenvolvimento e a implantação de medidas de proteção coletiva deverão obedecer à seguinte hierarquia:

a) medidas que eliminam ou reduzem a utilização ou a formação de agentes prejudiciais à saúde;

b) medidas que previnem a liberação ou disseminação desses agentes no ambiente de trabalho;

a) medidas que reduzem os níveis ou a concentração desses agentes no ambiente de trabalho.

9.3.5.3 . A implantação de medidas de caráter coletivo deverá ser acompanhada de treinamento dos trabalhadores quanto aos procedimentos que assegurem a sua eficiência e de informação sobre as eventuais limitações de proteção que ofereçam; 9.032-1/I1)

9.3.5.4 . Quando comprovado, pelo empregador ou instituição, a inviabilidade técnica da adoção de medidas de proteção coletiva ou quando essas não forem suficientes ou encontrarem-se em fase de estudo, planejamento ou implantação, ou ainda em caráter complementar ou emergencial, deverão ser adotadas outras medidas obedecendo-se à seguinte hierarquia:

a) medidas de caráter administrativo ou de organização do trabalho;

b) utilização de Equipamento de Proteção Individual - EPI.

9.3.5.5 . A utilização de EPI no âmbito do programa deverá considerar as Normas Legais e Administrativas em vigor e envolver no mínimo:

- a) seleção do EPI adequado tecnicamente ao risco a que o trabalhador está exposto e à atividade exercida, considerando-se a eficiência necessária para o controle da exposição ao risco e o conforto oferecido, segundo avaliação do trabalhador usuário;
- b) programa de treinamento dos trabalhadores quanto à sua correta utilização e orientação sobre as limitações de proteção que o EPI oferece;
- c) estabelecimento de normas ou procedimento para promover o fornecimento, o uso, a guarda, a higienização, a conservação, a manutenção e a reposição do EPI, visando a garantir as condições de proteção originalmente estabelecidas;
- d) caracterização das funções ou atividades dos trabalhadores, com a respectiva identificação dos EPI utilizado para os riscos ambientais.

9.3.5.6 . O PPRA deve estabelecer critérios e mecanismos de avaliação da eficácia das medidas de proteção implantadas, considerando os dados obtidos nas avaliações realizadas e no controle médico da saúde previsto na NR 7.

9.3.6 . Do nível de ação.

9.3.6.1 . Para os fins dessa NR, considera -se nível de ação o valor acima do qual devem ser iniciadas ações preventivas, de forma a minimizar a probabilidade de que as exposições a agentes ambientais ultrapassem os limites de exposição. As ações devem incluir o monitoramento periódico da exposição, a informação aos trabalhadores e o controle médico.

9.3.6.2 . Deverão ser objeto de controle sistemático as situações que apresentem exposição ocupacional acima dos níveis de ação, conforme indicado nas alíneas que seguem:

- a) para agentes químicos, a metade dos limites de exposição ocupacional considerados de acordo com a alínea “c” do subitem 9.3.5.1; (109.033-0/I2)
- b) para o ruído, a dose de 0,5 (dose superior a 50%), conforme critério estabelecido na NR 15, Anexo I, item 6. (109.034-8/I2)

9.3.7 . Do monitoramento.

9.3.7.1 . Para o monitoramento da exposição dos trabalhadores e das medidas de controle deve ser realizada uma avaliação sistemática e repetitiva da exposição a um dado risco, visando à introdução ou modificação das medidas de controle, sempre que necessário.

9.3.8 . Do registro de dados.

9.3.8.1 . Deverá ser mantido pelo empregador ou instituição um registro de dados, estruturado de forma a constituir um histórico técnico e administrativo do desenvolvimento do PPRA. (109.035 -6/I1)

9.3.8.2 . Os dados deverão ser mantidos por um período mínimo de 20 (vinte) anos. (109.036 -4/I1)

9.3.8.3 . O registro de dados deverá estar sempre disponível aos trabalhadores interessados ou seus representantes e para as autoridades competentes. (109.037 -2/I1)

9.4 . Das responsabilidades.

9.4.1 . Do empregador:

I. estabelecer, implementar e assegurar o cumprimento do PPRA como atividade permanente da empresa ou instituição.

9.4.2 . Dos trabalhadores:

I. colaborar e participar na implantação e execução do PPRA;

II. seguir as orientações recebidas nos treinamentos oferecidos dentro do PPRA;

III. informar ao seu superior hierárquico direto ocorrências que, a seu julgamento, possam implicar risco à saúde dos trabalhadores.

9.5 . Da informação.

9.5.1 . Os trabalhadores interessados terão o direito de apresentar propostas e receber informações e orientações a fim de assegurar a proteção aos riscos ambientais identificados na execução do PPRA. (109.038-0/I2)

9.5.2 . Os empregadores deverão informar os trabalhadores de maneira apropriada e suficiente sobre os riscos ambientais que possam originar-se nos locais de trabalho e sobre os meios disponíveis para prevenir ou limitar tais riscos e para proteger-se dos mesmos.

9.6 . Das disposições finais.

9.6.1 . Sempre que vários empregadores realizarem, simultaneamente, atividades no mesmo local de trabalho, terão o dever de executar ações integradas para aplicar as

medidas previstas no PPRA visando à proteção de todos os trabalhadores expostos aos riscos ambientais gerados. (109.039-9/I2)

9.6.2 . O conhecimento e a percepção que os trabalhadores têm do processo de trabalho e dos riscos ambientais presentes, incluindo os dados consignados no Mapa de Riscos, previsto na NR 5, deverão ser considerados para fins de planejamento e execução do PPRA em todas as suas fases. (109.040-2/I2)

9.6.3 . O empregador deverá garantir que, na ocorrência de riscos ambientais nos locais de trabalho, que coloquem em situação de grave e iminente risco um ou mais trabalhadores, os mesmos possam interromper de imediato as suas atividades, comunicando o fato ao superior hierárquico direto para as devidas providências. (109.041-0/I2)

INSALUBRIDADE E PERICULOSIDADE

A insalubridade e a periculosidade têm como base legal a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), em seu Título II, cap. V seção XIII., e a lei 6.514 de 22/12/1977, que alterou a CLT, no tocante a Segurança e Medicina do Trabalho. Ambas foram regulamentadas pela Portaria 3.214, por meio de Normas Regulamentadoras.

Insalubridade

Serão consideradas atividades ou operações insalubres aquelas que, por sua natureza, condições ou métodos de trabalho, exponham os empregados a agentes nocivos à saúde, acima dos limites de tolerância fixados em razão da natureza e da intensidade do agente e do tempo de exposição aos seus efeitos.

A insalubridade foi regulamentada pela Norma Regulamentadora N°. 15, por meio de 14 anexos.

Os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) foram regulamentados na Norma Regulamentadora de N°. 06.

Limite de Tolerância: é a concentração ou intensidade máxima ou mínima, relacionada como a natureza e o tempo de exposição ao agente, que não causará dano à saúde do trabalhador, durante a sua vida laboral.

Periculosidade

São consideradas atividades ou operações perigosas, na forma da regulamentação aprovada pelo Ministério do Trabalho, aquelas que, por sua natureza ou métodos de trabalho, impliquem o contato permanente com inflamáveis ou explosivos em condições de risco acentuado.

O trabalho em condições de periculosidade assegura ao empregado um adicional de 30% sobre o salário sem os acréscimos resultantes de gratificações, prêmios ou participações nos lucros da empresa. A periculosidade foi regulamentada pela Norma Regulamentadora N°. 16, por meio de dois anexos.

Líquido inflamável é todo aquele que possui ponto de fulgor inferior a 70°C e pressão de vapor que não exceda 2,8 kg/cm² absoluta a 37,7 C°.

Explosivos são substâncias capazes de rapidamente se transformar em gases, produzindo calor intenso e pressões elevadas.

O contato permanente pode-se dar de maneira contínua ou intermitente.

A periculosidade só cessa sob o ponto de vista legal com a total eliminação do risco.

A caracterização e a classificação da insalubridade e da periculosidade, segundo as normas do Ministério do Trabalho, far-se-ão através de PERÍCIA a cargo de Engenheiro do Trabalho ou Médico do Trabalho, registrados no Ministério do trabalho.

O direito do empregado ao adicional de insalubridade ou de periculosidade cessará com a eliminação do risco à sua saúde ou integridade física.

CONSOLIDAÇÃO DAS LEIS DO TRABALHO - CAPÍTULO V - DA SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO - SEÇÃO XIII - DAS ATIVIDADES INSALUBRES OU PERIGOSAS

Art.189 Serão consideradas atividades ou operações insalubres aquelas que, por sua natureza, condições ou métodos de trabalho, exponham os empregados a agentes nocivos à saúde, acima dos limites de tolerância fixados em razão da natureza e da intensidade do agente e do tempo de exposição aos seus efeitos.

Art.190 O Ministério do Trabalho aprovará o quadro das atividades e operações insalubres e adotará normas sobre os critérios de caracterização da insalubridade, os limites de tolerância aos agentes agressivos, meios de proteção e o tempo máximo de exposição do empregado a esses agentes.

Parágrafo único. As normas referidas nesse artigo incluirão medidas de proteção do organismo do trabalhador nas operações que produzem aero-dispersóides tóxicos, irritantes, alergênicos ou incômodos.

Art.191 A eliminação ou a neutralização da insalubridade ocorrerá:

- I. com a adoção de medidas que conservem o ambiente de trabalho dentro dos limites de tolerância;
- II. com a utilização de equipamentos de proteção individual ao trabalhador, que diminuam a intensidade do agente agressivo a limites de tolerância.

Parágrafo único. Caberá às Delegacias Regionais do Trabalho, comprovada a insalubridade, notificar as empresas, estipulando prazos para sua eliminação ou neutralização, na forma desse artigo.

Art.192 O exercício de trabalho em condições insalubres, acima dos limites de tolerância estabelecidos pelo Ministério do Trabalho, assegura a percepção de adicional respectivamente de 40% (quarenta por cento), 20% (vinte por cento) e 10% (dez por cento) do salário mínimo da região, segundo se classifiquem nos graus máximo, médio e mínimo.

Art.193 São consideradas atividades ou operações perigosas, na forma da regulamentação aprovada pelo Ministério do Trabalho, aquelas que, por sua natureza ou métodos de trabalho, impliquem o contato permanente com inflamáveis ou explosivos em condições de risco acentuado.

§1o O trabalho em condições de periculosidade assegura ao empregado um adicional de 30% (trinta por cento) sobre o salário sem os acréscimos resultantes de gratificações, prêmios ou participações nos lucros da empresa.

§2o O empregado poderá optar pelo adicional de insalubridade que porventura a ele seja devido.

Art.194 O direito do empregado ao adicional de insalubridade ou de periculosidade cessará com a eliminação do risco à sua saúde ou integridade física, nos termos dessa Seção e das normas expedidas pelo Ministério do Trabalho.

Art.195 A caracterização e a classificação da insalubridade e da periculosidade, segundo as normas do Ministério do Trabalho, far-se-ão através de perícia a cargo de Médico do Trabalho ou Engenheiro do Trabalho, registrados no Ministério do Trabalho.

§1o É facultado às empresas e aos sindicatos das categorias profissionais interessadas requererem ao Ministério do Trabalho a realização de perícia em estabelecimento ou setor desse, com o objetivo de caracterizar e classificar ou delimitar as atividades insalubres ou perigosas.

§2o Argüida em juízo insalubridade ou periculosidade, seja por empregado, seja por Sindicato em favor de grupo de associados, o juiz designará perito habilitado na forma desse artigo, e, onde não houver, requisitará perícia ao órgão competente do Ministério do Trabalho.

§3o O disposto nos parágrafos anteriores não prejudica a ação fiscalizadora do Ministério do Trabalho, nem a realização *ex-offício* da perícia.

Art.196 Os efeitos pecuniários decorrentes do trabalho em condições de insalubridade ou periculosidade serão devidos a contar da data da inclusão da respectiva atividade nos quadros aprovados pelo Ministério do Trabalho, respeitadas as normas do artigo 11 .

Art.197 Os materiais e substâncias empregados, manipulados ou transportados nos locais de trabalho, quando perigosos ou nocivos à saúde, devem conter, no rótulo, sua composição, recomendações de socorro imediato e o símbolo de perigo correspondente, segundo a padronização internacional .

Parágrafo único. Os estabelecimentos que mantenham as atividades previstas nesse artigo afixarão, nos setores de trabalho atingidos, avisos ou cartazes, com advertência quanto aos materiais e substâncias perigosos ou nocivos à saúde.

17. SEGURANÇA APLICADA



O que é Segurança do Trabalho

A Segurança do Trabalho pode ser entendida como o conjunto de medidas que visa minimizar os acidentes de trabalho e as doenças ocupacionais, assim como proteger a integridade e a capacidade de trabalho do trabalhador.

A Segurança do Trabalho tem por objetos as disciplinas que se seguem :

- Introdução à Segurança;
- Metodologia de Pesquisa;
- Higiene e Medicina do Trabalho;
- Normas Técnicas;
- Prevenção e Controle de Riscos em Máquinas;
- Perícias;
- Equipamentos e Instalações;
- Responsabilidade Civil e Criminal;
- Psicologia na Engenharia de Segurança;
- Proteção do Meio Ambiente;

- Comunicação e Treinamento;
- Administração aplicada à Engenharia de Segurança;
- O Ambiente e as Doenças do Trabalho;
- Higiene do Trabalho;
- Ergonomia e Iluminação;
- Legislação;
- Proteção contra Incêndios;
- Explosões e Gerência de Riscos.

O quadro de Segurança do Trabalho de uma empresa compõe-se de uma equipe multidisciplinar composta por Engenheiro, Técnico, Médico e Enfermeiro especializados. Esses profissionais formam o que comumente é chamado de SESMT - Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho.

Também os empregados da empresa constituem a CIPA - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes, que tem como objetivo a prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho, de modo a tornar compatível permanentemente o trabalho com a preservação da vida e a promoção da saúde do trabalhador.

A Segurança do Trabalho é definida por normas e leis. No Brasil a Legislação de Segurança do Trabalho compõe-se de Normas Regulamentadoras, Normas Regulamentadoras Rurais, outras leis complementares, como portarias e decretos e também pelas convenções Internacionais da Organização Internacional do Trabalho, ratificadas pelo Brasil. Antes de ser uma imposição legal, tem como resultado o benefício de uma melhor organização das empresas, o aumento da produtividade e da qualidade dos produtos, e a maior harmonia nas relações humanas no trabalho.

O ACIDENTE DE TRABALHO

Acidente de trabalho é aquele que acontece no exercício do trabalho a serviço da empresa, provocando lesão corporal ou perturbação funcional, podendo causar morte, perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho. Equiparam-se aos acidentes de trabalho:

- o acidente que acontece quando você está prestando serviços por ordem da empresa fora do local de trabalho;
- o acidente que acontece quando você estiver em viagem a serviço da empresa;
- o acidente que ocorre no trajeto entre a casa e o trabalho ou do trabalho para casa;
- doenças profissionais ou doenças provocadas pelo tipo de trabalho;
- as doenças causadas pelas condições do trabalho;

O acidente de trabalho deve-se principalmente a duas causas:

- **Ato inseguro:** ato contra as normas de segurança, praticado com a consciência de que são atos com grande potencial de risco. São exemplos de atos inseguros: subir em telhado sem cinto de segurança contra quedas; ligar tomadas de aparelhos elétricos com as mãos molhadas; dirigir a altas velocidades.
- **Condição Insegura:** quando o ambiente de trabalho oferece condição de perigo ou risco ao trabalhador. São exemplos de condições inseguras: instalação elétrica com fios desencapados; máquinas em estado precário de manutenção; andaime de obras de construção civil feitos com materiais inadequados.

Eliminando-se as condições inseguras e os atos inseguros é possível reduzir os acidentes e as doenças ocupacionais. Esse é o papel da Segurança do Trabalho.

ONDE ATUA O PROFISSIONAL DE SEGURANÇA DO TRABALHO

O profissional de Segurança do Trabalho deve atuar em todas as esferas da sociedade onde há trabalhadores. Em geral, ele atua em fábricas de alimentos, construção civil, hospitais, empresas comerciais e industriais, grandes empresas estatais, mineradoras e de extração. Também deve atuar na área rural, em empresas agro-industriais.

O QUE FAZ O PROFISSIONAL DE SEGURANÇA DO TRABALHO

O profissional de Segurança do Trabalho atua conforme sua formação, como médico, como enfermeiro, como engenheiro ou como técnico. O campo de atuação é muito vasto. Em geral o engenheiro e o técnico de segurança atuam em empresas organizando programas de prevenção de acidentes, orientando a CIPA, os trabalhadores quanto ao uso de equipamentos de proteção individual, elaborando planos de prevenção de riscos ambientais, fazendo inspeção de segurança, laudos técnicos e ainda organizando e dando palestras e treinamento. Muitas vezes esse profissional também é responsável pela implementação de programas de meio ambiente e ecologia na empresa.

O médico e o enfermeiro do trabalho dedicam-se à saúde ocupacional, prevenindo doenças, fazendo consultas, tratando ferimentos, ministrando vacinas, fazendo exames de admissão e periódicos nos empregados.

Descrição das atividades dos profissionais de Segurança do Trabalho, de acordo com a Classificação Brasileira de Ocupações - CBO.

Engenheiro de Segurança do Trabalho - CBO 0-28.40

- Assessora empresas industriais e de outro gênero em assuntos relativos à segurança e higiene do trabalho, examinando locais e condições de trabalho, instalações em geral e material, métodos e processos de fabricação adotados pelo trabalhador, para determinar as necessidades dessas empresas no campo da prevenção de acidentes;
- Inspecciona estabelecimentos fabris, comerciais e de outro gênero, verificando se existem riscos de incêndios, desmoronamentos ou outros perigos, para fornecer indicações quanto às precauções a serem tomadas;
- Promove a aplicação de dispositivos especiais de segurança, como óculos de proteção, cintos de segurança, vestuário especial, máscara e outros, determinando aspectos técnicos funcionais e demais características, para prevenir ou diminuir a possibilidade de acidentes;
- Adapta os recursos técnicos e humanos, estudando a adequação da máquina ao homem e do homem à máquina, para proporcionar maior segurança ao trabalhador;
- Executa campanhas educativas sobre prevenção de acidentes, organizando palestras e divulgações nos meios de comunicação, distribuindo publicações e outro material informativo, para conscientizar os trabalhadores e o público, em geral;
- Estuda as ocupações encontradas num estabelecimento fabril, comercial ou de outro gênero, analisando suas características, para avaliar a insalubridade ou periculosidade de tarefas ou operações ligadas à execução do trabalho;
- Realiza estudos sobre acidentes de trabalho e doenças profissionais, consultando técnicos de diversos campos, bibliografia especializada, visitando fábricas e outros estabelecimentos, para determinar as causas desses acidentes e elaborar recomendações de segurança.

Técnico de Segurança do Trabalho - CBO 0-39.45

- Inspecciona locais, instalações e equipamentos da empresa, observando as condições de trabalho, para determinar fatores e riscos de acidentes; estabelece normas e dispositivos de segurança, sugerindo eventuais modificações nos equipamentos e instalações e verificando sua observância, para prevenir acidentes;
- Inspecciona os postos de combate a incêndios, examinando as mangueiras, hidrantes, extintores e equipamentos de proteção contra incêndios, para certificar-se de suas perfeitas condições de funcionamento;

- Comunica os resultados de suas inspeções, elaborando relatórios, para propor a reparação ou renovação do equipamento de extinção de incêndios e outras medidas de segurança;
- Investiga acidentes ocorridos, examinando as condições da ocorrência, para identificar suas causas e propor as providências cabíveis;
- Mantém contatos com os serviços médico e social da empresa ou de outra instituição, utilizando os meios de comunicação oficiais, para facilitar o atendimento necessário aos acidentados;
- Registra irregularidades ocorridas, anotando-as em formulários próprios e elaborando estatísticas de acidentes, para obter subsídios destinados à melhoria das medidas de segurança;
- Instrui os funcionários da empresa sobre normas de segurança, combate a incêndios e demais medidas de prevenção de acidentes, ministrando palestras e treinamento, para que possam agir acertadamente em casos de emergência;
- Coordena a publicação de matéria sobre segurança no trabalho, preparando instruções e orientando a confecção de cartazes e avisos, para divulgar e desenvolver hábitos de prevenção de acidentes;
- Participa de reuniões sobre segurança no trabalho, fornecendo dados relativos ao assunto, apresentando sugestões e analisando a viabilidade de medidas de segurança propostas, para aperfeiçoar o sistema existente.

Médico do Trabalho - CBO - 0-61.22

- Executa exames periódicos de todos os empregados ou em especial daqueles expostos a maior risco de acidentes do trabalho ou de doenças profissionais, fazendo o exame clínico e interpretando os resultados de exames complementares, para controlar as condições de saúde dos mesmos e assegurar a continuidade operacional e a produtividade;
- Executa exames médicos especiais em trabalhadores do sexo feminino, menores, idosos ou portadores de subnormalidades, fazendo anamnêses, exame clínico e interpretando os resultados de exames complementares, para detectar prováveis danos à saúde em decorrência do trabalho que executam e instruir a administração da empresa para possíveis mudanças de atividades;
- Faz tratamento de urgência em casos de acidentes de trabalho ou alterações agudas da saúde, orientando e executando a terapêutica adequada, para prevenir consequências mais graves ao trabalhador;
- Avalia, juntamente com outros profissionais, condições de insegurança, visitando periodicamente os locais de trabalho, para sugerir à direção da empresa medidas destinadas a remover ou atenuar os riscos existentes;

- Participa, juntamente com outros profissionais, da elaboração e execução de programas de proteção à saúde dos trabalhadores, analisando em conjunto os riscos, as condições de trabalho, os fatores de insalubridade, de fadiga e outros, para obter a redução de absenteísmo e a renovação da mão-de-obra;
- Participa do planejamento e execução dos programas de treinamento das equipes de atendimento de emergências, avaliando as necessidades e ministrando aulas, para capacitar o pessoal incumbido de prestar primeiros socorros em casos de acidentes graves e catástrofes;
- Participa de inquéritos sanitários, levantamentos de doenças profissionais, lesões traumáticas e estudos epidemiológicos, elaborando e preenchendo formulários apropriados e estudando os dados estatísticos, para estabelecer medidas destinadas a reduzir a morbidade e mortalidade decorrentes de acidentes do trabalho, doenças profissionais e doenças de natureza não-ocupacional;
- Participa de atividades de prevenção de acidentes, comparecendo a reuniões e assessorando em estudos e programas, para reduzir as ocorrências de acidentes do trabalho;
- Participa dos programas de vacinação, orientando a seleção da população trabalhadora e o tipo de vacina a ser aplicada, para prevenir moléstias transmissíveis;
- Participa de estudos das atividades realizadas pela empresa, analisando as exigências psicossomáticas de cada atividade, para elaboração das análises profissiográficas;
- Procede aos exames médicos destinados à seleção ou orientação de candidatos a emprego em ocupações definidas, baseando-se nas exigências psicossomáticas das mesmas, para possibilitar o aproveitamento dos mais aptos;
- Participa da inspeção das instalações destinadas ao bem-estar dos trabalhadores, visitando, juntamente com o nutricionista, em geral (0-68.10), e o enfermeiro de higiene do trabalho (0-71.40) e outros profissionais indicados, o restaurante, a cozinha, a creche e as instalações sanitárias, para observar as condições de higiene e orientar a correção das possíveis falhas existentes. Pode participar do planejamento, instalação e funcionamento dos serviços médicos da empresa. Pode elaborar laudos periciais sobre acidentes do trabalho, doenças profissionais e condições de insalubridade. Pode participar de reuniões de órgãos comunitários governamentais ou privados, interessados na saúde e bem-estar dos trabalhadores. Pode participar de congressos médicos ou de prevenção de acidentes e divulgar pesquisas sobre saúde ocupacional.

Enfermeiro do Trabalho CBO - 0-71.40

- Estuda as condições de segurança e periculosidade da empresa, efetuando observações nos locais de trabalho e discutindo-as em equipe, para identificar as necessidades no campo da segurança, higiene e melhoria do trabalho;
- Elabora e executa planos e programas de proteção à saúde dos empregados, participando de grupos que realizam inquéritos sanitários, estudam as causas de absenteísmo, fazem levantamentos de doenças profissionais e lesões traumáticas, procedem a estudos epidemiológicos, coletam dados estatísticos de morbidade e mortalidade de trabalhadores, investigando possíveis relações com as atividades funcionais, para obter a continuidade operacional e aumento da produtividade;
- Executa e avalia programas de prevenções de acidentes e de doenças profissionais ou não-profissionais, fazendo análise da fadiga, dos fatores de insalubridade, dos riscos e das condições de trabalho do menor e da mulher, para propiciar a preservação de integridade física e mental do trabalhador;
- Presta primeiros socorros no local de trabalho, em caso de acidente ou doença, fazendo curativos ou imobilizações especiais, administrando medicamentos e tratamentos e providenciando o posterior atendimento médico adequado, para atenuar conseqüências e proporcionar apoio e conforto ao paciente;
- Elabora e executa ou supervisiona e avalia as atividades de assistência de enfermagem aos trabalhadores, proporcionando-lhes atendimento ambulatorial, no local de trabalho, controlando sinais vitais, aplicando medicamentos prescritos, curativos, instalações e teses, coletando material para exame laboratorial, vacinações e outros tratamentos, para reduzir o absenteísmo profissional; organiza e administra o setor de enfermagem da empresa, provendo pessoal e material necessários, treinando e supervisionando auxiliares de enfermagem do trabalho, atendentes e outros, para promover o atendimento adequado às necessidades de saúde do trabalhador;
- Treina trabalhadores, instruindo-os sobre o uso de roupas e material adequado ao tipo de trabalho, para reduzir a incidência de acidentes;
- Planeja e executa programas de educação sanitária, divulgando conhecimentos e estimulando a aquisição de hábitos sadios, para prevenir doenças profissionais, mantendo cadastros atualizados, a fim de preparar informes para subsídios processuais nos pedidos de indenização e orientar em problemas de prevenção de doenças profissionais.

Auxiliar de Enfermagem do trabalho

- Desempenha tarefas similares às que realiza o auxiliar de enfermagem, em geral (5-72.10), porém, atua em dependências de fábricas, indústrias ou outros estabelecimentos que justifiquem sua presença.

CAMPANHAS DE SEGURANÇA

A CIPA trabalha anualmente com campanhas que têm por finalidade divulgar conhecimentos, auxiliando na educação sobre prevenção e segurança, com o objetivo de desenvolver a consciência da importância da eliminação de acidentes e da adoção de atitudes prevencionistas.

A SIPAT - Semana Interna de Prevenção de Acidentes - é promovida anualmente em toda empresa com o objetivo de despertar a consciência em relação à segurança e à saúde do trabalho.

Várias atividades são programadas durante essa semana. Dentre elas:

- a) Projeção de filmes enfocando a segurança no trabalho;
- b) Palestras sobre prevenção com especialistas convidados;
- c) Bingos e sorteios com enfoque para a segurança, com entrega de brindes para melhor motivação dos participantes;
- d) Concurso de cartazes com a participação de filhos de trabalhadores.

MAPA DE RISCO

Uma atividade importante executada anualmente pela CIPA, o mapa de risco consiste na representação gráfica que permite a fácil visualização e um rápido entendimento no reconhecimento dos riscos existentes nos locais de trabalho.

AS RESPONSABILIDADES DE TODOS NA APLICAÇÃO DA SEGURANÇA DO TRABALHO

A responsabilidade pela Segurança e Higiene no Trabalho compete a todos, além do atendimento por parte de cada trabalhador de todas as Regras de Segurança do Trabalho que constam da CTPS.

De forma geral, os setores ou áreas de Segurança e Higiene do Trabalho têm como grandes responsabilidades:

- Administrar o Programa de Segurança do Trabalho.
- Assessorar todos os setores da empresa nos aspectos de Segurança do Trabalho.
- Elaborar procedimentos, normas e manuais de Segurança, (gerais para empregados; específicos para determinados serviços; para empreiteiras, etc.).
- Orientar tecnicamente o cumprimento das NR's (Normas Regulamentadoras). Ex.: Treinamento dos trabalhadores sobre os riscos da atividade, das instalações e obrigações recíprocas - NR-1; Exames Médicos - NR-7; Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - NR-9; Operadores de Empilhadeiras - NR-11; Inspeções de Segurança nas Caldeiras - NR-13; Atividades e operações Insalubres - NR-15; Atividades e operações Perigosas - NR-16; Nível de Iluminamento/Ergonomia - NR-17. etc.
- Inspecionar o local de trabalho, os maquinários e equipamentos, verificar os perigos de acidentes, propor medidas para evitar acidentes e não prejudicar a saúde dos empregados (enclausuramento acústico, etc.).
- Determinar o uso de EPI, verificar a qualidade, conforto, orientar a forma de utilização, manter atualizado o C.A. (Certificado de Aprovação) e manter atualizada a listagem orientativa por linha de atividade.
- Assessorar nos projetos e na implantação de novas instalações físicas e tecnológicas da empresa.
- Preencher os quadros para o MTb. Apoiar tecnicamente a investigação de todos os acidentes e estabelecer Medidas Preventivas e Corretivas.
- Manter cadastro e analisar estatísticas dos acidentes.
- Emitir CAT (Comunicação de Acidente de Trabalho) em conjunto com o Serviço de Saúde Ocupacional.
- Elaborar periodicamente mapeamento e laudos de avaliação ambiental/insalubridade, solicitando correções.
- Efetuar integração para os novos empregados, ministrando cursos de capacitação em Segurança do Trabalho, com parte teórica/prática e no local de trabalho.
- Apoiar tecnicamente a CIPA.
- Promover Campanha de Prevenção de Acidentes.
- Preparar material para o Diálogo de Segurança a ser efetuado através dos supervisores/ encarregados com os empregados.

- Orientar as empreiteiras/terceirizadas quanto à obrigatoriedade de atender as Normas de Segurança do Trabalho na empresa.
- Elaborar listas de pendências para Manutenção, solicitando cronograma e acompanhando o cumprimento de prazos programados.
- Efetuar inspeções para verificação da utilização de EPI e de outros atos inseguros.
- Aprovação para o funcionamento de equipamento, seja operacional do processo ou de proteção coletiva recém-instalado no setor, em conjunto com outros setores envolvidos, verificando também a relação de pessoal autorizado para operar e executar atividades de manutenção da máquina.
- Aprovação para execução de serviços especiais e em planos anormais, como: serviços em altura; soldagem e corte fora de área apropriada da manutenção; etc.
- Administrar controles de EPI e uniformes, sempre considerando a eficiência, durabilidade e aceitação pelos trabalhadores;
- Ministras palestras e cursos internos de reciclagem.
- Administrar Brigada contra Incêndio/Primeiros Socorros.
- Inspeccionar extintores e providenciar cargas e testes.
- Acompanhar inspeções de Seguradora.
- Emitir laudos técnicos para INSS, extrajudiciais, etc.
- Atender Fiscalização.
- Demarcar faixas de Segurança. Esse serviço pode e deve ser executado pela Manutenção, Engenharia e terceirizadas.
- Acompanhar aspectos de ordem: arrumação e limpeza.
- Administrar a SIPAT (Semana Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho).
- Orientar isolamento de áreas para evitar acidentes.
- Fixar sinalizações e placas de segurança informativas.
- Acompanhar a destinação de resíduos industriais e orientar sobre o manuseio e acondicionamento correto.
- Contribuir para a disciplina dos empregados e na qualidade total do produto.

RESPONSABILIDADES DA SUPERVISÃO / ENCARREGADOS

- O Diretor e Encarregados de Produção são os principais responsáveis pela segurança da fábrica/setor/área.
- Utilizar os EPI's para segurança própria para dar exemplo aos empregados do setor.
- Orientar freqüentemente os empregados quanto :
 - o A forma correta de trabalhar (Ex.: Manuseio de materiais, levantamento de peso, uso de morsa, como descer de escada, posturas adequadas, etc.)
 - o Utilização de EPI.
 - o Manutenção do local de trabalho em ordem..
 - o Higiene pessoal.
 - o Riscos de acidentes e/ou doenças inerentes aos agentes de riscos do setor.
- Observar os empregados, verificando se não estão cometendo algum ato inseguro, instruindo-os e conscientizando-os.
- Nunca deixar de chamar a atenção ou de punir os empregados que não estiverem obedecendo aos procedimentos de segurança que aprenderam. A punição é regra de conduta, cuja ausência desmoraliza a segurança do trabalho.
- Realizar mensalmente o Diálogo de Segurança.
- Apoiar e incentivar os membros da CIPA.
- Tomar iniciativa e solicitar para a Manutenção a correção de irregularidades (Condições Inseguras) apontadas pelos trabalhadores do setor, chefia etc., não esperando inspeções da CIPA.
- Cabe ao responsável pelo setor, a investigação e a análise dos acidentes de trabalho.
- Atualizar controle das Campanhas de Segurança.
- Observar e contribuir para a boa conservação dos EPI's (luvas, etc.), evitando desperdícios.
- Programar e liberar os membros da Brigada contra Incêndio para treinamento, prevenções e combate ao fogo.
- Aprimorar métodos de trabalho que facilitem os serviços, orientar para que tenha o trabalhador conhecimento de sua produção horária padrão, para não promover esforço excessivo durante a jornada, evitando assim acidentes e instalação de doenças ocupacionais relacionadas à atividade executada e contribuam com a higiene do local.

- Acompanhar os empregados que estão em atividade especiais por orientação médica.
- Estar atento às atividades operacionais do setor, verificar a previsibilidade dos acidentes (análise de risco), orientar os empregados nesses aspectos e recomendar/ providenciar medidas preventivas.
- Aprovar em conjunto com os setores envolvidos, o funcionamento de equipamentos recém-instalados no setor.
- Verificar se os empregados estão devidamente treinados e aptos para operar os equipamentos ou exercer determinadas atividades.
- Comentar os acidentes ocorridos em seu setor de trabalho, na reunião da CIPA e nos Diálogos de Segurança.
- Comunicar à Segurança de Trabalho sobre os incidentes e acidentes sem vítimas, ocorridos no setor.
- Adotar medidas preventivas para evitar acidentes. Ex. Isolar buracos no chão.
- Avaliar em conjunto com a Segurança e a Manutenção, alternativas, procedimentos e condições seguras de trabalho.
- Incentivar os empregados a participarem de campanhas de Segurança SIPAT, etc.
- Não permitir que os empregados fiquem expostos aos perigos de acidentes do setor e providenciar imediatamente a aplicação de medidas preventivas.

Responsabilidades da Manutenção

- Eliminar as Condições Inseguras na empresa, corrigindo as irregularidades existentes.
- Avaliar as solicitações e ordens de serviços referentes aos aspectos de segurança, sugerindo melhores alternativas.
- Manter cronograma das pendências, cumprindo prazos estabelecidos.
- Fazer inspeções preventivas periódicas nas instalações e equipamentos, corrigindo irregularidades (inspeções de cabos, tubulações, isolamentos, telhado, válvulas, registros, purgadores, elevadores, roscas sem fim; correntes, testes hidrostáticos, cabinas de força, válvulas de segurança, para raios, etc.).
- Eliminar irregularidades nos setores, conforme laudos emitidos pela Engenharia de Segurança do Trabalho, nos aspectos de ruídos, iluminação deficiente, umidade excessiva, ventilação geral, local e diluidora, vibrações, poluição do ar, etc.

- Providenciar isolamento de áreas de risco, prevenindo acidentes.
- Analisar as fichas de acidentes causados por condições inseguras e providenciar imediata correção.

Responsabilidades da CIPA

- Trabalhar os membros corretamente utilizando EPI, não cometendo atos inseguros, visando a sua própria segurança e dando exemplos para os demais empregados do setor.
- Orientar os empregados sobre os procedimentos de Segurança de Trabalho.
- Solicitar correção de irregularidades (Condições Inseguras) .
- Supervisionar a utilização, distribuição, substituição e consumo de EPI (luvas, perneiras, protetores auriculares etc.).
- Propor alternativas de trabalho que reduzem esforços excessivos, movimentos repetitivos, previnem acidentes e contribuem com a higiene do setor, modificação de EPI, movimentação de materiais.
- Participar das análises de acidentes no setor.
- Isolar locais de trabalho que possam causar acidentes. Ex.: buraco no chão, por exemplo.
- Incentivar os empregados a participarem das campanhas de Segurança, SIPAT, etc.

SEGURANÇA APLICADA NO TRABALHO - CONCLUSÃO

A segurança em uma empresa é feita em três áreas distintas, mas integradas: Engenharia, Controle e Educação. Se qualquer dessas três áreas for deficiente a segurança poderá falhar como um todo.

ENGENHARIA

A área da segurança não necessita ser dirigida por um engenheiro, mas as escolas das diversas especialidades da engenharia formam profissionais técnicos com perfil mais adequado para a responsabilidade exigida por essa função. A área de segurança diz respeito ao ambiente (estado das máquinas, dos equipamentos, leiaute, etc.), isto é, relaciona-se aos meios materiais e meio ambiente em geral. Não é possível ter bom nível de segurança em um ambiente inseguro. Por mais educado e treinado, ou por mais controle que tenha, o empregado tenderá a falhar quando trabalhando em ambiente inadequado em relação à segurança.

CONTROLES

Para se fazer segurança é necessário fixar normas e regulamentos claros, estabelecer critérios de controle e de fiscalização e definir responsabilidades. As respostas dadas para as questões básicas colocadas a seguir servem como uma primeira abordagem de um diagnóstico dos controles da empresa.

1. Existe no estabelecimento um padrão geral de controle?
2. Quem estabelece as regras de comportamento em segurança no estabelecimento?
3. Cada nível de chefia estabelece seus parâmetros e critérios?
4. Os trabalhadores seguem as regras de comportamento pré-estabelecidas?
5. O que acontece quando alguém não cumpre determinações?
6. Todos os níveis de chefias têm pleno conhecimento de que são eles os responsáveis, civil e criminal, pela fiscalização e cumprimento de ordens de serviço relativas à segurança em seus respectivos setores?
 - Transporte interno
 - Transporte externo
 - Manutenção em todos os níveis (predial, elétrica, máquinas, hidráulica, etc.)
 - Produção (equipamentos, máquinas, produtos, etc.).
 - Outros setores.

EDUCAÇÃO / TREINAMENTO

Educação é um processo amplo e total, adquirido desde o nascimento de uma pessoa e acumulado durante toda a vida. Treinamento é um conhecimento específico, destinado a preparar uma pessoa para uma determinada função.

1. No estabelecimento, como as pessoas são treinadas em segurança?
2. Essas pessoas seguem regras técnicas, estabelecidas pelo fabricante da máquina ou do produto?
3. Os trabalhadores aprendem sua função com pessoas “práticas”?
4. Onde os “professores” aprenderam?

5. Como são treinados em segurança os novos funcionários?
6. E os funcionários antigos que trocam de função?
7. Existe um programa de treinamento para todos os trabalhadores da empresa?
8. Existe um programa de treinamento para cada função?
9. Como um operário poderá trabalhar com segurança em uma determinada função, se ele não conhecer todos os detalhes dessa função?
10. Como responsabilizar um funcionário do estabelecimento por um acidente ou doença, se ele não conhece todos os riscos de sua função ou como neutralizar esses riscos?

De pouco adianta ter o melhor ambiente e máximo controle se o trabalhador não estiver devidamente treinado para a função. Se o funcionário não for devidamente treinado para a função que exerce, a segurança poderá ser seriamente prejudicada.

NOÇÕES DE DIREÇÃO DEFENSIVA

Direção Defensiva é o ato de conduzir de modo a evitar acidentes, apesar das ações incorretas (erradas) dos outros e das condições adversas (contrárias), que encontramos nas vias de trânsito.

Pesquisas realizadas em todo o mundo, sobre acidentes de trânsito, apresentaram a seguinte estatística:

- Apenas 6 % dos acidentes de trânsito têm como causa os **problemas da via**;
- 30 % dos acidentes têm origem em **problemas mecânicos**;
- A maioria dos acidentes (64%) têm como causa **problemas com o condutor**.

Dentre os principais **problemas com o condutor** temos:

- Dirigir sob o efeito de **álcool** ou substância entorpecente;
- **Imprudência** - trafegar em velocidade inadequada;
- **Imperícia** - inexperiência ou falta de conhecimento do local;
- **Negligência** - falta de atenção, falha de observação.

Dentro das diferentes técnicas de como conduzir defensivamente, existem várias precauções que se deve tomar ao iniciar uma jornada, mesmo sem ter conhecimentos especializados de mecânica, para evitar envolver-se em situações de risco, realizando um trajeto sem cometer infrações de trânsito, sem abusos com o veículo, sem atrasos de horário, sem faltar com a cortesia devida, ou seja, sem envolver-se em acidentes.

AS CONDIÇÕES ADVERSAS

Condições adversas são todos aqueles fatores que podem prejudicar o real desempenho no ato de conduzir um veículo, tornando maior a possibilidade de um acidente de trânsito.

Existem várias condições adversas e é importante lembrar que nem sempre elas aparecem isoladamente, e isso torna o perigo ainda maior.

As condições adversas mais importantes que devem ser observadas, relacionam-se à **luz**, ao **tempo**, às **vias**, ao **trânsito**, ao **veículo**, e ao **condutor**.

FATORES IMPORTANTES RELACIONADOS AOS ACIDENTES

São comportamentos do condutor que ajudam a evitar ou a criar condições que levam aos acidentes. Os comportamentos corretos são a maior garantia para o condutor chegar em segurança ao seu destino.

Ingestão de substâncias tóxicas, álcool ou remédios

O consumo de algumas substâncias afeta negativamente o nosso estado físico e mental e nosso modo de conduzir veículos.

Alguns remédios usados, mesmo por recomendação médica, alteram nosso estado geral, prejudicando nosso desempenho ao volante. Evite tomá-los, ou não dirija após o seu uso.

As drogas afetam o raciocínio lógico e o desempenho normal das funções físicas e mentais. Conduzir alcoolizado é infração gravíssima e acarreta várias penalidades previstas no Código de Trânsito Brasileiro.

Dirigir alcoolizado, em nível superior a 06 (seis) decigramas de álcool por litro de sangue, resulta em multa, suspensão do direito de dirigir e detenção de seis meses a três anos, sendo considerado infração gravíssima.

É de prática popular fazer uso de exercícios físicos, café forte sem açúcar, banho frio ou remédios caseiros na tentativa de diminuir o efeito do álcool no organismo. Isso não adianta, mesmo para aquelas pessoas que se acham resistentes à bebida ou pensam que conduzem melhor quando bebem. Esses recursos populares não funcionam. A única maneira de eliminar a bebida alcoólica do organismo é esperar passar o tempo necessário para a sua eliminação natural, que varia de acordo com o peso, a altura, a quantidade e a espécie de alimentos ingeridos pela pessoa.

Aquaplanagem ou hidroplanagem

Refere-se à falta de contato dos pneus com a pista, chão ou pavimento e ocorre por causa de pistas molhadas ou poças d'água, sendo sempre mais fácil de acontecer se os pneus estiverem lisos (carecas) ou o veículo em alta velocidade.

Em determinadas situações forma-se uma camada de água sobre o pavimento e o pneu do veículo roda sobre ela sem ter o atrito necessário para a estabilidade.

Para acontecer a hidroplanagem dos pneus basta haver uma combinação da velocidade do veículo, o tipo de pista, da calibragem dos pneus, profundidade da água na pista e dos frisos dos pneus e a falta de atenção do motorista.

Maneira de Conduzir

A maneira incorreta de conduzir o veículo é uma das grandes causas de acidentes nas vias públicas.

Conduzir com fones de ouvidos conectados a aparelhos de som ou telefone celular resulta em multa, sendo considerado infração média: perda de 4 pontos (Art.252 - CTB).

Além desse, outros procedimentos praticados por condutores põem em risco a segurança do trânsito e dos usuários da via, além da segurança dos mesmos, e são passíveis de penalidades previstas no Código de Trânsito Brasileiro.

Conduza com as duas mãos no volante, evite acender cigarros ou apanhar objetos dentro do veículo em movimento, fazer movimentos ou manobras bruscas, desviar a sua atenção do ato de dirigir, participar de brincadeiras. Fique sempre atento.

Para a prática da Direção Defensiva é preciso basicamente de conhecimentos diversos, capacidade de previsão, decisões rápidas e habilidades como condutor.

ELEMENTOS BÁSICOS DA DIREÇÃO DEFENSIVA

Conhecimentos

O Código de Trânsito Brasileiro é o maior aliado do condutor na busca desse conhecimento, mas também é necessário que este esteja consciente sobre os riscos do trânsito e da maneira de prevenir-se contra eles.

O condutor precisa estar informado sobre seus direitos e deveres em qualquer situação de trânsito, como condutor ou como pedestre, para evitar tomar atitudes que possam causar acidentes ou danos aos usuários da via.

E há procedimentos que dependem do bom senso dos condutores e pedestres, que são as atitudes educadas e compreensivas, e que também são importantes para tornar o trânsito mais seguro.

Mantenha sua atenção no trânsito e não se distraia com conversas, com som alto ou no uso de rádio ou aparelho celular.

A atenção deve ser direcionada a todos os elementos da via (condições, sinalização, tempo, etc.), e também às condições físicas e mentais do condutor, aos cuidados e à manutenção do veículo, ao tempo de deslocamento e ao conhecimento prévio do percurso, entre outros.

O condutor deve manter-se em estado de alerta durante todo o tempo em que estiver conduzindo o veículo, consciente das situações de risco em que pode envolver-se e pronto para tomar atitudes necessárias para evitar acidentes.

Previsão

O condutor precisa prever e preparar-se para algumas eventualidades comuns no dia-a-dia, como furar um pneu, um buraco ou óleo na pista, um pedestre atravessando a via fora do local adequado, um acidente, etc.

Essas previsões podem ser desenvolvidas e treinadas no uso do veículo e são exercidas numa ação próxima (imediata) ou distante (mediata), dependendo sempre do bom senso e conhecimento do condutor.

A direção defensiva exige tanto a previsão mediata como a imediata, sendo que algumas, inclusive, fazem parte das leis de trânsito (cuidados com o veículo, equipamentos obrigatórios).

Fazer a revisão do veículo, abastecê-lo e, verificar seus equipamentos obrigatórios, são ações imediatas que podem ser feitas com antecedência, de forma planejada. Ver um pedestre ou um cruzamento perigoso à frente e prever complicações (o pedestre atravessar de repente, o veículo “furar” o sinal) é uma previsão imediata.

Decisão

Sempre que for necessário tomar uma decisão, numa situação de perigo, ela dependerá do conhecimento das alternativas que se apresentam e das possibilidades do veículo, das leis e normas que regem o trânsito, do tempo e do espaço que você dispõe para tomar uma atitude correta.

Essa decisão, ou tomada de atitude, vai depender da sua habilidade, tempo e prática de direção, previsão das situações de risco, conhecimento das condições do veículo e da via.

Ao renovar o exame de habilitação, o condutor que não tenha curso de Direção Defensiva e Primeiros Socorros, deverá a eles ser submetido conforme Art.150 do CTB e Resolução nº.50 - CONTRAN.

Portanto, esteja sempre preparado para fazer a escolha correta nas situações imprevistas, de modo que possa contribuir para evitar acidentes de trânsito, mantendo-se atento a tudo que circunda a via, mesmo à sua traseira, para que essa decisão possa ser rápida e precisa, salvando sua vida e a de outros envolvidos numa situação de risco.

Habilidade

A habilidade se desenvolve por meio de aprendizado e da prática. Devemos aprender o modo correto de manuseio do veículo e executar várias vezes essas manobras, de forma a fixar esses procedimentos e adquirir a habilidade necessária à prática de direção no trânsito das vias urbanas e rurais.

Esse requisito diz respeito ao manuseio dos controles do veículo e à execução, com bastante perícia e sucesso, de qualquer uma das manobras básicas de trânsito, tais como fazer curvas, ultrapassagens, mudanças de velocidade e estacionamento.

Atualmente a Permissão para Dirigir tem a validade de 12 meses, sendo conferida a Carteira Nacional de Habilitação ao término desse prazo, desde que o condutor não tenha cometido nenhuma infração de natureza grave ou gravíssima nem seja reincidente em infração média.

Ser um condutor hábil ou com habilidade significa que você é capaz de manusear os controles de um veículo e executar com perícia e sucesso qualquer manobra necessária no trânsito, tais como: fazer curvas, ultrapassar, mudar de velocidade ou de faixa, estacionar, etc.

Não esqueça que a prática conduz à perfeição, tornando você um condutor defensivo.

É necessário conhecimento e atenção para que você possa fazer uma previsão dos problemas que vai encontrar no trânsito e tomar, no momento necessário, a decisão mais correta, com habilidade adquirida pelo treino no uso da direção, tornando o trânsito mais humano e seguro para você e para todos.

A Direção Defensiva só funcionará se cada condutor conhecer e praticar os elementos básicos que dela fazem parte no dia-a-dia, cada vez que fizer uso do seu veículo nas vias públicas (urbanas e rurais).

Existem procedimentos que, quando praticados conscientemente, ajudam a prevenir ou evitar acidentes. Podemos chamar esses procedimentos de **Método Básico na Prevenção de Acidentes** e aplicá-los em qualquer atividade no dia-a-dia que envolva riscos.

Podemos aplicá-los, também, no ato de dirigir, desde que conheçamos os fatores que mais levam à ocorrência de um acidente.

Além de conhecer esses fatores e os tipos de colisões, você deve estar preparado em todos os momentos, para atitudes que ajudem na prevenção.

Ver, pensar e agir com conhecimento, rapidez e responsabilidade, são os princípios básicos de qualquer método de prevenção de acidentes.

COMO PREVENIR ACIDENTES

As estatísticas mostram que é grande o número de acidentes que ocorrem envolvendo dois ou mais veículos e que as colisões mais comuns são chamadas de “tradicionais”, por peritos ou órgãos ligados ao trânsito, além de outros fatores que veremos a seguir.

Colisão com o veículo da frente

É a colisão que normalmente ocorre entre dois veículos quando o da frente pára bruscamente.

O condutor defensivo evita facilmente esse tipo de acidente, porque respeita corretamente a distância de segurança, evitando a proximidade com o veículo da frente.

As condições encontradas pelos condutores nas vias são as mais diversas e a surpresa é o elemento causador dos acidentes dessa natureza, se o condutor não estiver à distância que se recomenda em relação aos outros veículos.

Não guardar distância de segurança lateral e frontal entre o seu veículo e os demais, bem como em relação ao bordo da pista, resulta em multa e é infração grave. (Art.192 – CTB).

Distância correta é aquela que permite ao condutor tempo suficiente para parar o veículo sem atingir o da frente, mesmo em situações de emergência.

Conduzir o veículo sem equipamento obrigatório ou adequado ou operante, é infração grave, com penalidade de multa. Art.230 - IX - CTB.

Veja agora algumas sugestões para evitar a colisão com o veículo da frente:

- **Esteja atento:** Nunca desvie a atenção do que está acontecendo em volta e observe os sinais do condutor da frente, tais como luz de freio, seta, pisca-pisca, sinalização com os braços, etc., pois indicam o que ele pretende fazer.
- **Controle a situação:** Procure ver além do veículo da frente para identificar situações que podem obrigá-lo a manobras bruscas sem sinalizar, verifique a distância e deslocamento também do veículo de trás e ao seu lado para poder tomar a decisão mais adequada, se necessário, numa emergência.
- **Mantenha distância :** Resulta em multa se não for observado. Com a chuva ou pista escorregadia essa distância deve ser maior que em condições normais.
- **Comece a parar antes:** Se necessário pise no freio imediatamente ao avistar algum tipo de perigo, mas pise aos poucos para evitar derrapagens ou parada brusca, pondo em risco condutores de outros veículos.

Colisão com o veículo de trás

Uma das principais causas de colisões na traseira é motivada por motoristas que dirigem “colados” e nem sempre é possível escapar dessa situação.

Certamente “quem bate na traseira é legalmente culpado”, mas as consequências de quem é abalroado poderão ser graves e irreversíveis.

Dirigir sem atenção ou sem os cuidados indispensáveis à segurança é infração grave e resulta em multa. (Art.169 - CTB)

Nesse caso, o condutor defensivo deve reduzir a velocidade ou deslocar seu veículo para outra faixa de trânsito ou acostamento, deixando-se ultrapassar com segurança.

Veja as sugestões de Direção Defensiva para livrar-se de situações de perigo:

- **Planeje o que fazer:** Não fique indeciso quanto ao percurso, entradas ou saídas que deverá usar. Planeje seu trajeto para não confundir o condutor que vem atrás com manobras bruscas.
- **Sinalize suas atitudes:** Informe através de sinalização correta o que você pretende fazer.. Certifique-se de que todos viram e entenderam sua sinalização.
- **Pare aos poucos :** Alguns condutores só se lembram de frear após o cruzamento onde deveriam entrar. Não faça isto.
- **Livre-se dos colados à sua traseira :** Use o princípio da cortesia e favoreça a ultrapassagem dos “apressadinhos”.

Colisão frente a frente

Vários são os fatores que ocasionam esse tipo de acidente e quase todos derivam do descumprimento das leis de trânsito ou de normas de direção defensiva. Ingestão de bebida alcoólica, excesso de velocidade, dormir ao volante, problemas com o veículo ou distração do condutor, são apenas alguns desses fatores. Essas colisões também ocorrem nas ultrapassagens feitas em desacordo com as medidas de segurança.

Sugestões para evitá-las:

- **Evite as ultrapassagens perigosas :** Em locais de pouca visibilidade, nas curvas, locais proibidos por sinalização, verificando sempre se o tempo e o espaço de que você dispõe são suficientes para realizar a ultrapassagem com segurança.

- **Cuidado com as curvas** : Vários fatores como: velocidade, tipo de pavimento, ângulo da curva, condições do veículo e condutor são fatores que podem determinar a saída do seu veículo da sua faixa de direção, indo chocar-se com quem vem no sentido contrário. Nas curvas reduza sempre a velocidade e redobre a atenção.

- **Atenção nos cruzamentos** : Esses acidentes ocorrem nas manobras de virar à direita ou esquerda, por não se observar o semáforo ou a preferência de passagem, assim como a travessia de pedestres. Espere com calma e só realize a manobra nos locais permitidos e com segurança.

Outras colisões com dois ou mais veículos

Há ainda outros tipos de colisão que envolvem dois ou mais veículos. Em todos os tipos de colisão, entretanto, existem fatores determinantes que ocorrem mais comumente e que podem ser evitados pela prática da direção defensiva. São eles:

- falta de visibilidade;
- desconhecimento de preferências;
- manobras não sinalizadas;
- trânsito de pedestres no local;
- desobediência às leis de trânsito e à sinalização.

Colisão com pedestres

Como seu comportamento é imprevisível e não há como evitar o acesso de pessoas imprudentes, portadores de necessidades especiais ou alcoolizados nas vias, a melhor regra para o condutor é ser cuidadoso com o pedestre e dar-lhe sempre o direito de passagem, principalmente nos locais adequados (faixas, área de cruzamento, área escolar).

Deixar de reduzir a velocidade do veículo próximo a escolas, hospitais, estações de embarque e desembarque de passageiros ou onde haja intensa movimentação de pedestres, resulta em multa e é infração gravíssima. (Art.220 - XV - CTB).

Devemos ter atenção especial com pessoas idosas, crianças ou portadores de necessidades especiais que são sempre mais sujeitos a envolver-se em acidentes. (Art.214 - III - CTB)

Nesses acidentes, o dano causado ao pedestre é sempre maior e, em caso de morte ou omissão de socorro do pedestre por parte do condutor, pode ser considerado crime.

Colisão com animais

O atropelamento de animais ocorre com mais frequência nas zonas rurais. É comum os animais romperem as cercas e invadirem a estrada.

Assim que perceber qualquer animal na pista, o condutor deve reduzir a velocidade do veículo para ultrapassá-lo. Nesse caso, não deverá acionar a buzina que poderá assustar o animal e provocar reações agressivas e imprevisíveis.

A utilização de luz, às vezes, pode cegar e paralisar o animal, impedindo-o de sair da via.

Colisão com objetos fixos

Ocasionado geralmente por culpa do próprio condutor, por distorção visual, cansaço ou sono, sob efeito de bebida alcoólica ou de medicamentos, por excesso de velocidade, por desrespeito às leis e à sinalização de trânsito.

Para evitar esses acidentes, o condutor defensivo deve tomar todas as medidas necessárias à segurança e estar atento ao que ocorre ao longo da via.

Colisão com trens

Quando ocorrem é por falta de atenção ou pressa do condutor. Com poucos cuidados, são facilmente evitáveis.

Não parar o veículo antes de cruzar linha férrea, resulta em multa, sendo considerado infração gravíssima. Art.212 - CTB.

O condutor deve respeitar a sinalização e prestar atenção redobrada nas passagens de nível.

Colisão com bicicletas

A maioria dos ciclistas é composta por menores ou por pessoas que desconhecem as leis de trânsito e andam pelas vias da maneira que lhes parece melhor.

Para evitar esse tipo de acidente, o condutor deve ficar atento principalmente à noite e tomar precaução quando perceber a proximidade de um ciclista. Deve certificar-se de que o ciclista viu e entendeu sua sinalização, manter distância do mesmo e ficar atento ao efetuar manobras ou abrir a porta do veículo.

O condutor defensivo é sempre capaz de evitar acidentes, apesar dos erros cometidos por outros condutores, pedestres, passageiros e cavaleiros, que não conhecem ou não cumprem as leis.

Colisão com motocicletas

Motocicletas e similares fazem parte integrante do trânsito e seus condutores devem obedecer sempre à sinalização e às leis de trânsito, o que nem sempre ocorre.

A motocicleta é também um veículo e o motociclista está sujeito a direitos e deveres como qualquer outro condutor.

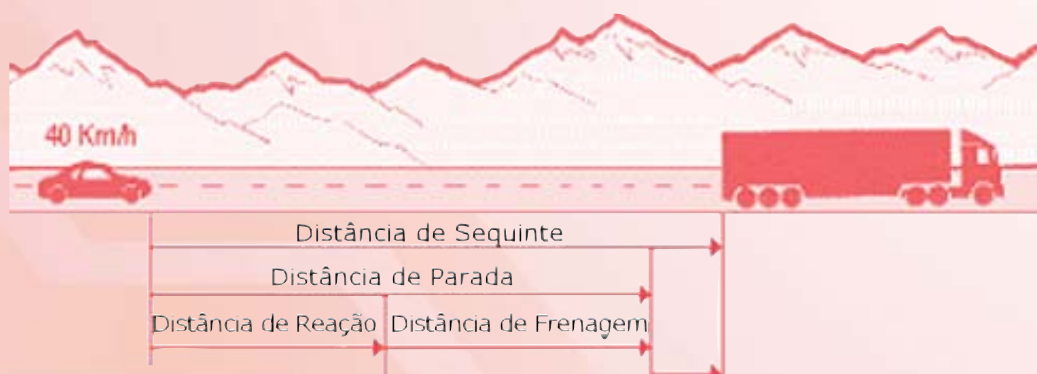
Não importa de quem é a culpa ou quem não cumpriu a lei. O condutor defensivo procura sempre diminuir os riscos de envolver-se em acidentes.

O condutor deve manter-se alerta quanto às motos, procedendo em relação a elas como se elas também fossem carros, mantendo inclusive a distância de segurança recomendada.

Há vários tipos de colisão com veículos e múltiplos comportamentos perigosos dos condutores, mas o fator mais comum nos acidentes é o veículo não frear a tempo, ou seja, é a falha na sintonia entre o condutor e o sistema de freios do veículo.

Como frear o veículo

O condutor defensivo deve conhecer os tipos de parada do veículo, o tempo e a distância necessários para cada uma delas.



- **Distância de seguimento** : É aquela que o condutor deve manter entre o seu veículo e o que vai à frente, de forma que o seu veículo possa parar, mesmo numa emergência, sem colidir com a traseira do outro.

- **Distância de reação** : É aquela que o veículo percorre, desde o momento que o condutor vê a situação de perigo até o momento em que pisa no freio. Ou seja, desde o momento em que o condutor tira o pé do acelerador até colocá-lo no freio.

- **Distância de frenagem** : É aquela que o veículo percorre depois do condutor pisar no freio até o momento total da parada.

- **Distância de parada** : É aquela que o veículo percorre desde o momento em que o condutor vê o perigo e decide parar até a parada total do seu veículo, ficando a uma distância segura do outro veículo, pedestre ou qualquer objeto na via.

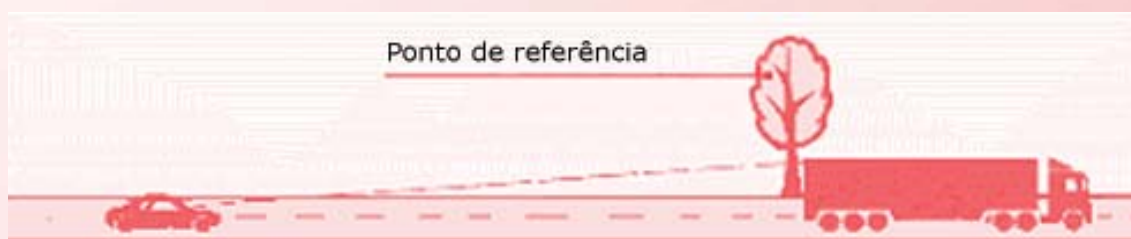
Observe que a **distância de parada** é a soma da **distância da reação** mais a **distância de frenagem** e, portanto, deve ser maior que as duas juntas para evitar a colisão: deve ser a **distância de seguimento**.

Distância Segura

Uma distância segura entre dois veículos depende do clima, da velocidade, das condições da via, dos pneus e do freio do carro, da visibilidade e da capacidade de reação rápida do condutor.

Há fórmulas para calcular essa distância nas rodovias, mas como elas variam muito, e dependem, além do tipo e peso do veículo, de outros fatores também variáveis, o melhor é manter-se o mais longe possível (dentro do bom senso), para garantir a sua segurança.

Para manter uma distância segura entre os veículos nas rodovias, sem a utilização de cálculos, fórmulas ou tabelas, vamos utilizar “**o ponto de referência fixo**”



- Observe a estrada à sua frente e escolha um ponto fixo de referência (à margem) como uma árvore, placa, poste, casa, etc.
- Quando o veículo que está à sua frente passar por esse ponto, comece a contar pausadamente: cinqüenta e um, cinqüenta e dois. (mais ou menos dois segundos).
- Se o seu veículo passar pelo ponto de referência antes de contar (cinqüenta e um e cinqüenta e dois), você deve aumentar a distância, diminuindo a velocidade, para ficar em segurança.
- Se o seu veículo passar pelo ponto de referência após você ter falado as seis palavras, significa que a sua distância é segura.
- Esse procedimento ajuda-o a manter-se longe o suficiente dos outros veículos em trânsito, possibilitando fazer manobras de emergência ou paradas bruscas necessárias, sem o perigo de uma colisão.

Observação: essa contagem só é válida para veículos pequenos (até 6 metros), na velocidade de 80 e 90 km e em condições normais de veículo, clima e estrada.

Manobra de marcha à ré

Por ser considerada manobra perigosa, você deve evitá-la sempre que possível e nunca realizá-la sem adotar medidas de segurança.

Transitar em marcha à ré, salvo na distância necessária a pequenas manobras e de forma a não causar riscos à segurança, resulta em multa, sendo considerada em infração grave (Art.194 - CTB).

Ela serve apenas para pequenas distâncias e para manobras como entrada e saída de garagem, estacionamento, não sendo permitido usá-la para locomover-se de um a outro local nas vias públicas.

Conduzir nas vias rurais

A falta de sinalização, que é desnecessária nas rodovias das zonas rurais, leva a comportamentos bem diferentes dos das áreas urbanas. Estes últimos podem transformar-se em grandes causadores de acidentes, reforçados por atitudes erradas e desatentas de condutores irresponsáveis, que pretendem burlar as leis de trânsito, pondo em risco a sua vida e a dos demais usuários das vias.

O cinto de segurança

É um dispositivo que garante a segurança em caso de acidentes. Seu uso nas vias urbanas e rurais é obrigatório a todos os ocupantes do veículo. Aplica-se aos automóveis, caminhonetes,

camionetas, caminhões veículos de uso misto e aos veículos de transporte de escolares. (Art.65 - 167 - CTB e Resolução 48/98 - CONTRAN.)

Atualmente são usados três tipos de cinto:

- Cinto pélvico ou subabdominal - aquele que se prende à cintura
- Cinto torácico ou diagonal - aquele que se prende ao peito
- Cinto de três pontos - aquele que se prende ao peito e ao quadril ao mesmo tempo

O cinto de três pontos é o que mais protege condutor e passageiros, impedindo que eles sejam jogados para fora do veículo, ou mesmo contra o painel ou partes contundentes do veículo.

O cinto é de uso obrigatório para os ocupantes na parte da frente dos veículos há muitos anos, e a partir de 1º de janeiro de 1999 para todos os passageiros, conforme resolução do CONTRAN.

Crianças menores de 10 anos só podem ser transportadas no banco de trás, usando o cinto. Quando for bebê de colo (até quatro anos), deve usar a cadeira e o suporte próprio para prender o cinto (no banco de trás).

Nos veículos de transporte de escolares, cada ocupante deve utilizar-se de um cinto de segurança, obrigando-se os veículos a se equiparem para tanto.

Em uma colisão de veículos a apenas 40km/h, o motorista pode ser atirado contra o pára-brisas ou arremessado para fora do carro. Alguns motoristas pensam que podem amortecer o choque segurando firmemente no volante. Isso é ilusório, porque a força dos braços só é eficaz a uma velocidade de até 10 km/h.

Em caso de colisão, tombamento ou capotamento, primeiro o veículo bate num obstáculo, e, em seguida, os passageiros são projetados contra o painel, o pára-brisas, ou uns contra os outros. O cinto evita essa segunda colisão, segurando e mantendo motorista e passageiros no banco. O acidente gera uma carga que é uniformemente distribuída ao longo de toda a área de contato do cinto sobre o corpo humano. Essas áreas são os nossos pontos mais fortes. O próprio cinto absorve parte do impacto.

É importante sentar-se corretamente no banco e com a coluna bem reta. O cinto abdominal deve ser colocado na região dos quadris e não na barriga. O cinto diagonal deve passar pelo ombro. O cinto não deve estar torcido nem com folgas.

A análise dos raros casos em que o cinto de segurança ocasionou algum tipo de trauma concluiu que, na imensa maioria das vezes:

- o choque fora tão violento que os danos seriam maiores sem o cinto de segurança ou
- houve uso inadequado do cinto.

Sugestões básicas para o condutor dirigir com segurança e tranquilidade:

- Faça revisão no seu veículo antes de iniciar viagem, verificando todos os equipamentos obrigatórios, o estado do motor e do veículo.
- Verifique, no guia rodoviário, o trajeto que irá fazer, informe-se sobre os locais de serviços mecânicos, postos de gasolina, hotéis, restaurantes, Polícia Rodoviária, atendimento médico de emergência, enfim tudo que possa precisar.
- Para entrar nas rodovias de maior velocidade, desloque-se de maneira cuidadosa e coerente com as condições locais e o fluxo de veículos.
- Mantenha-se no ritmo da maioria, nunca freie bruscamente, não pare na pista, não dê marcha à ré e não faça manobras na pista. Se perder uma saída ou retorno, siga até a próxima. É mais seguro.
- Observe a sinalização e obedeça-lhe, preste atenção a tudo, pois você não terá tempo de pensar duas vezes. Mantenha-se bem distante do veículo da frente para evitar colisões.
- Cuidado com a fadiga e o sono. Você não percebe quando começa a dormir ao volante e a fadiga tira de você as condições de reagir prontamente em caso de emergência.
- Ao entrar ou sair das rodovias, diminua a marcha na pista de desaceleração ou em local indicado e aguarde o momento certo, pois essas manobras são muito perigosas por causa das velocidades mais altas.
- Cuidado com os dias de chuva. As pistas tornam-se escorregadias, sujeitas a derrapagens, o tempo e o espaço para parar é maior, e todas as manobras tornam-se mais difíceis e perigosas. Diminua a velocidade.
- Quando for ultrapassar, ou mudar de faixa, use as setas, olhe pelos retrovisores e só comece a ultrapassagem com segurança. Após ultrapassar, espere até ver no seu retrovisor o veículo que ultrapassou, para sinalizar e voltar à faixa de origem.

18. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL



(Observação: O Meio Ambiente está também diretamente relacionado aos Capítulos 12 - Meio Ambiente e Avaliação Ambiental, 16 - Levantamento Ambiental e 19 - Saneamento Ambiental.).

LEGISLAÇÃO FEDERAL – CONSTITUIÇÃO FEDERAL

TÍTULO VIII - CAPÍTULO VI - DO MEIO AMBIENTE

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

- 1.º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao poder público:
 - I. preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;
 - II. preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;
 - III. definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;
 - IV. exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;
 - V. controlar substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;
 - VI. promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;
 - VII. proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais à crueldade.
- 2.º Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei.
- 3.º As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.
- 4.º A Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira são patrimônios nacionais, e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais.

- 5.º São indisponíveis as terras devolutas ou arrecadadas pelos Estados, por ações discriminatórias, necessárias à proteção dos ecossistemas naturais.

- 6.º As usinas que operem com reator nuclear deverão ter sua localização definida em lei federal, sem o que não poderão ser instaladas.

LEGISLAÇÃO FEDERAL - Leis

Lei Federal nº 11.132/05 - Acrescenta artigo à Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal e institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.

Lei Federal nº 10.267/01 - Altera dispositivos das Leis nºs. 4.947, de 6 de abril de 1966, 5.868, de 12 de dezembro de 1972, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 6.739, de 5 de dezembro de 1979, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e dá outras providências.

Lei Federal nº 9.985/00 - Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.

Lei Federal nº 9.827/99 - Acrescenta parágrafo único ao art. 2º do Decreto-Lei nº 227, de 28 de Fevereiro de 1967, com a redação dada pela Lei nº 9.314, de 14 de Novembro de 1996.

Lei Federal nº 9.785/99 - Altera o Decreto-Lei nº 3.365, de 21 de junho de 1941 (desapropriação por utilidade pública) e as Leis nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973 (registros públicos) e 6.766, de 9 de dezembro de 1979 (parcelamento do solo urbano).

Lei Federal nº 9.605/98 - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. (Lei de Crimes Ambientais).

Lei Federal nº 8.171/91 - Dispõe sobre a política agrícola (Art. 99 revogado pela MP 1.736/98).

Lei Federal nº 7.804/89 - Altera a Lei nº 6.938 ⁽¹⁾, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, a Lei nº 7.735 ⁽²⁾, de 22 de fevereiro de 1989, a Lei nº 6.803 ⁽³⁾, de 2 de julho de 1980, a Lei nº 6.902 ⁽⁴⁾, de 21 de abril de 1981, e dá outras providências.

Lei Federal nº 7.803/89 - Altera a redação da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e revoga as Leis nº 6.535, de 15 de julho de 1978 e 7.511, de 7 de julho de 1986.

Lei Federal nº 7.653/88 - Altera a redação dos arts. 18, 27, 33 e 34 da Lei nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967, que dispõe sobre a proteção à fauna, e dá outras providências

Lei Federal nº 7.584/87 - Acrescenta parágrafo ao artigo 33 da Lei nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967, que dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências.

Lei Federal nº 7.347/85 - Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico (VETADO).

Lei Federal nº 7.173/83 - Dispõe sobre o estabelecimento e funcionamento de jardins zoológicos.

Lei Federal nº 6.938/81 - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

Lei Federal nº 6.902/81 - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

Lei Federal nº 6.766/79 - Já alterada pela Lei Federal 9.785/99 - Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano.

Lei Federal nº 6.739/79 - Dispõe sobre a Matrícula e o Registro de Imóveis Rurais, e dá outras providências.

Lei Federal nº 6.015/73 - Dispõe sobre os registros públicos, e dá outras providências.

Lei Federal nº 5.868/72 - Cria o Sistema Nacional de Cadastro Rural, e dá outras providências.

Lei Federal nº 5.197/67 - Já alterada pelas Leis nº 7.584/87, 7.653/88 e 9.111/95 (Código de Proteção à Fauna).

Lei Federal nº 4.778/65 - Dispõe sobre a obrigatoriedade de serem ouvidas as autoridades florestais na aprovação de plantas e planos de loteamento para venda de terrenos em prestações.

Lei Federal nº 4.771/65 - Já alterada pela Leis Federais nº 7.803/89 e 9.605/98 - Institui o novo Código Florestal.

Lei Federal nº 4.591/64 - Dispõe sobre o condomínio em edificações e as incorporações imobiliárias.

Legislação Federal - Decretos

Decreto Federal nº 5.577/05 - Institui, no âmbito o Ministério do Meio Ambiente, o Programa Nacional e Conservação e Uso Sustentável do Bioma Cerrado -Programa Cerrado Sustentável, e dá outras providências.

Decreto Federal nº 5.570/05 - Dá nova redação a dispositivos do Decreto nº 4.449, de 30 de outubro de 2002, e dá outras providências.

Decreto Federal nº 5.566/05 - Dá nova redação ao *caput* do art.31 do Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, que regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC.

Decreto Federal nº 5.523/05 - Altera e acresce dispositivos a Decreto nº 3.179, de 21 de setembro de 1999, que dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas a meio ambiente.

Decreto Federal nº 5.300/04 - Regulamenta a Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro - PNGC, dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima, e dá outras providências.

Decreto Federal nº 4.449/02 - Regulamenta a Lei nº 10.267, de 28 de agosto de 2001, que altera dispositivos das Leis nº 4.947, de 6 de abril de 1966; nº 5.868, de 12 de dezembro de 1972; nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973; nº 6.739, de 5 de dezembro de 1979; e nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e dá outras providências.

Decreto Federal nº 4.340/02 - Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências.

Decreto Federal nº 4.297/02 - Regulamenta o art. 9º, inciso II, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico Econômico do Brasil - ZEE, e dá outras providências.

Decreto Federal nº 3.358/00 - Regulamenta o disposto na Lei nº 9.827, de 27 de agosto de 1999, que “acrescenta parágrafo único ao art. 2º do Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967, com a redação dada pela Lei nº 9.314, de 14 de novembro de 1996”.

Decreto Federal nº 3.179/99 - Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

Decreto Federal nº 1.922/96 - Dispõe sobre o reconhecimento das Reservas Particulares do Patrimônio Natural - RPPN.

Decreto Federal nº 1.298/94 - Aprova regulamento das Florestas Nacionais.

Decreto Federal nº 1.282/94 - Regulamenta os arts. 15, 19, 20 e 21, da Lei nº 4771/65.

Decreto Federal nº 750/93 - Dispõe sobre o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica.

Decreto Federal nº 99.556/90 - Dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional, e dá outras providências.

Decreto Federal nº 99.274/90 - Regulamenta as Leis nº 6.902/81 e nº 6.938/81, que dispõem sobre a criação de Estações Ecológicas e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente.

Decreto Federal nº 98.914/90 - Dispõe sobre a instituição, no território nacional, de Reservas Particulares do Patrimônio Natural, por destinação do proprietário.

Decreto-Lei nº 7.679/88 - Já alterado pela Lei Federal nº 9.605/98 - Dispõe sobre a proibição da pesca de espécies em períodos de reprodução.

Decreto Federal nº 91.304/85 - Dispõe sobre a implantação de área de proteção ambiental nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, e dá outras providências.

Decreto Federal nº 89.336/84 - Dispõe sobre as Reservas Ecológicas e Áreas de Relevante Interesse Ecológico, e dá outras providências.

Decreto Federal nº 84.017/79 - Aprova o Regulamento dos Parques Nacionais Brasileiros.

Decreto Lei Federal nº 271/67 - Dispõe sobre a proteção e estímulos à pesca e dá outras providências (Código de Pesca).

Decreto-Lei nº 227/67 - Já alterado pelas leis Federais nº 6.567/78, 8.982/95 e 9.314/96 - Código de Mineração.

Decreto-Lei nº 221/67 - Já alterado pelas Leis Federais nº 6.276/75; nº 6.585/78; nº 6.631/79; nº 7.643/87; nº 7.679/88; nº 9.059/95; e Decretos-Lei nº 1.217/72; nº 1.641/78; nº 2.057/83 e nº 2.467/88 - Dispõe sobre a proteção e estímulos à pesca (Código de Pesca).

Decreto Federal nº 59.428/66.

Legislação Federal – Portarias

Portaria Federal nº 58/05

Portaria MMA nº 489/01 - Dispõe sobre a implementação da Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagem em Perigo de Extinção.

Portaria IBAMA nº 28N/98

Portaria IBAMA nº 118/97 - Normaliza o funcionamento de criadouros de animais da fauna silvestre brasileira com fins econômicos e industriais.

Portaria IBAMA nº 117/97 - Normaliza a comercialização de animais vivos, abatidos, partes e produtos da fauna silvestre brasileira provenientes de criadouros com finalidade econômica e industrial e jardins zoológicos registrados junto ao IBAMA.

Portaria IBAMA nº 57/96 - Dispõe sobre passeriformes canoros da fauna brasileira.

Portaria IBAMA nº 56-N/95 - Proíbe a captura do espadarte, *Xiphias gladius*, no litoral brasileiro.

Portaria IBAMA nº 137-N/94 - Dispõe sobre a proibição do exercício da pesca da lagosta vermelha, *Panulirus argus*, e lagosta cabo verde, *P. laevicauda*.

Portaria IBAMA nº 93-N/94 - Dispõe sobre as portarias normativas de restrição à pesca para o defeso da piracema.

Portaria IBAMA nº 44-N/94 - Dispõe sobre equipamentos utilizados na pesca.

Portaria IBAMA nº 29/94 - Normaliza a importação e a exportação da fauna exótica e silvestre.

Portaria IBAMA nº 16/94 - Dispõe sobre a criação de animais silvestres para subsidiar a pesquisa científica.

Portaria IBAMA nº 139/93 - Dispõe sobre criadouros conservacionistas.

Portaria IBAMA nº 106-N/93 - Proíbe a captura do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*.

Portaria IBAMA nº 95-N/93 - Estabelece normas para o registro de Aqüicultor.

Portaria IBAMA nº 133-N/92 - Dispõe sobre o petrecho “caceio de praia”.

Portaria IBAMA nº 110-N/92 - Dispõe sobre o Registro Geral da Pesca.

Portaria IBAMA nº 37-N/92 - Listagem de espécies da Flora Brasileira

Portaria IBAMA nº 5/91 - Estabelece critérios para o acasalamento de espécies ameaçadas da fauna brasileira. Portaria IBAMA nº 332/90 - Dispõe sobre licenciamento para coleta de material zoológico, destinado a fins específicos ou didáticos.

Portaria IBAMA nº 1583/89 - Estabelece normas para a pesca amadora, competições de pesca e inscrição de clubes ou associações de armadores de pesca.

Portaria IBAMA nº 1.522/89 - Dispõe sobre a Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira ameaçada de Extinção.

Portaria IBAMA nº 1347/89 - Limita a captura de sardinha verdadeira, *Sardinella brasiliensis*.

Portaria IBAMA nº 283-P/89 - Regulamenta Registros de Jardins Zoológicos.

Legislação Federal – Instruções Normativas

Instrução Normativa IBAMA 76/05

Instrução Normativa IBAMA 73/05 - Proíbe a criação e comercialização de moluscos de espécie *Achatina fulica*.

Instrução Normativa IBAMA 72/05 - Planos de Manejo visando evitar e/ou reduzir colisões de aeronaves com a Fauna Silvestre em Aeródromos - Instrução Normativa IBAMA 62/05.

Instrução Normativa MMA 53/05 - Estabelece o tamanho mínimo de captura de espécies marinhas e estuarinas do litoral sudeste e sul do Brasil.

Instrução Normativa MMA 47/05.

Instrução Normativa MMA 15/05 - Estabelece, normas, critérios e padrões para a pesca de juvenis das espécies *Anchoa mitchilli*, *Anchoa tricolor* e *Anchoa lyolepis*, conhecidas popularmente como “manjuba ou iriko”, e as nomenclaturas regionais.

Instrução Normativa MMA 13/05.

Instrução Normativa IBAMA 36/04.

Instrução Normativa IBAMA 24/04.

Instrução Normativa IBAMA 1/89 - Estabelece requisitos recomendáveis para a ocupação de alojamentos em Jardins Zoológicos.

Norma INCRA 17B/81 - Fixa condições para apresentação do laudo de perda das características produtivas de exploração agropecuária, florestal e agroindustrial de que tratam o art. 96 do Decreto nº 59.428, de 27/10/76 e o item 34 da instrução nº 17-B.

Instrução INCRA 17B/80 - Dispõe sobre o parcelamento do solo para fins urbanos de imóveis rurais e parcelamento para fins agrícolas de imóveis rurais.

Legislação Federal – Medidas Provisórias

MP 239/05 - Acrescenta artigo à Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal e institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.

MP 2.166-67/01 - Altera os arts. 1º, 4º, 14, 16 e 44, e acresce dispositivos à Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Código Florestal, bem como altera o art. 10 da Lei nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, que dispõe sobre o Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR, e dá outras providências.

MP 2.166-66/01 - Altera os arts. 1º, 4º, 14, 16 e 44, e acresce dispositivos à Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Código Florestal, bem como altera o art. 10 da Lei nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, que dispõe sobre o Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR, e dá outras providências.

MP 2.166-65/01 - Altera os arts. 1º, 4º, 14, 16 e 44, e acresce dispositivos à Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Código Florestal, bem como altera o art. 10 da Lei nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, que dispõe sobre o Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR, e dá outras providências.

MP 2.080-64/01 - Altera os arts. 1º, 4º, 14, 16 e 44, e acresce dispositivos à Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Código Florestal, bem como altera o art. 10 da Lei nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, que dispõe sobre o Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR, e dá outras providências.

MP 2.080-63/01 - Altera os arts. 1º, 4º, 14, 16 e 44, e acresce dispositivos à Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Código Florestal, bem como altera o art. 10 da Lei nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, que dispõe sobre o Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR, e dá outras providências.

MP 2.080-62/01 - Altera os arts. 1º, 4º, 14, 16 e 44, e acresce dispositivos à Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Código Florestal, bem como altera o art. 10 da Lei nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, que dispõe sobre o Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR, e dá outras providências.

MP 2.080-61/01 - Altera os arts. 1º, 4º, 14, 16 e 44, e acresce dispositivos à Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Código Florestal, bem como altera o art. 10 da Lei nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, que dispõe sobre o Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR, e dá outras providências.

MP 2.080-60/01 - Altera os arts. 1º, 4º, 14, 16 e 44, e acresce dispositivos à Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Código Florestal, bem como altera o art. 10 da Lei nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, que dispõe sobre o Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR, e dá outras providências.

MP 2.080-59/01 - Altera os arts. 1º, 4º, 14, 16 e 44, e acresce dispositivos à Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Código Florestal, bem como altera o art. 10 da Lei nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, que dispõe sobre o Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR, e dá outras providências.

MP 1.885-42/99 - Dá nova redação aos arts. 3º, 16 e 44 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e dispõe sobre a proibição do incremento da conversão de áreas florestais em áreas agrícolas na região Norte e na parte Norte da região Centro-Oeste, e dá outras providências.

MP 1.885-40/99 - Dá nova redação aos arts. 3º, 16 e 44 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e dispõe sobre a proibição do incremento da conversão de áreas florestais em áreas agrícolas na região Norte e na parte Norte da região Centro-Oeste, e dá outras providências.

MP 1.885-39/99 - Dá nova redação aos arts. 3º, 16 e 44 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e dispõe sobre a proibição do incremento da conversão de áreas florestais em áreas agrícolas na região Norte e na parte Norte da região Centro-Oeste, e dá outras providências.

MP 1.736-37/99 - Dá nova redação aos arts. 3º, 16 e 44 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 e dispõe sobre a proibição do incremento da conversão de áreas florestais em áreas agrícolas na região Norte e na parte Norte da região Centro Oeste, e dá outras providências.

MP 1.736-35/99 - Dá nova redação aos arts. 3º, 16º e 44º da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e dispõe sobre a proibição do incremento da conversão de áreas florestais em áreas agrícolas na região Norte e na parte Norte da região Centro-Oeste, e dá outras providências.

MP 1.736-31/99 - Dá nova redação aos arts. 3º e 44 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e dispõe sobre a proibição do incremento da conversão de áreas florestais em áreas agrícolas na região Norte e na parte Norte da região Centro-Oeste, e dá outras providências.

MP 1.736/98 - Dá nova redação aos arts. nºs 3, 16 e 44 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 e dispõe sobre a proibição do incremento da conversão de áreas florestais em áreas agrícolas na Região Norte e na parte norte da região Centro Oeste.

MP 1.710_2/98 - Acrescenta dispositivo à Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

MP 10/98 - Dispõe sobre a proibição da pesca de espécies em períodos de reprodução.

Legislação Federal – Resoluções

Resolução Conama nº 357/05 - Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

Resolução Conama nº 312/02.

Resolução Conama nº 307/02 - Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

Resolução Conama nº 303/02 - Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.

Resolução Conama nº 302/02 - Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.

Resolução Conama nº 300/02 - Complementa os casos passíveis de autorização de corte previstos no art. 2º da Resolução nº 278, de 24 de maio de 2001.

Resolução Conama nº 289/01 - Estabelece diretrizes para o Licenciamento Ambiental de Projetos de Assentamentos de Reforma Agrária.

Resolução Conama nº 278/01 - Dispõe sobre a suspensão de autorizações concedidas de corte e exploração de espécies ameaçadas de extinção na mata atlântica.

Resolução Conama nº 273/00 - O Conselho Nacional do Meio Ambiente-Conama, no uso das competências que lhe foram conferidas pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 6 de julho de 1990, e tendo em vista o disposto na Resolução Conama nº 273, de 29 de novembro de 2000 e em seu Regimento Interno, e considerando que toda instalação e sistemas de armazenamento de derivados de petróleo e outros combustíveis, configuram-se como empreendimentos potencialmente ou parcialmente poluidores e geradores de acidentes ambientais.

Resolução Conama nº 266/00 - Estabelece diretrizes para a criação de jardins botânicos. Normatiza o funcionamento desses e ainda define seus objetivos.

Resolução Conama nº 237/97 - Dispõe sobre os procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental e no exercício da competência, bem como as atividades e empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental.

Resolução Conama nº 9/96 - Define corredores entre remanescentes florestais.

Resolução Conama nº 7/96 - Aprova diretrizes como parâmetro básico para análise dos estágios de sucessão de vegetação de restinga para o Estado de São Paulo.

Resolução Conama nº 2/96 - Dispõe sobre o ressarcimento de danos ambientais causados por obras de grande porte.

Resolução Conama nº 1/94 - Define vegetação primária e secundária nos estágios pioneiro, inicial, médio e avançado de regeneração de Mata Atlântica.

Resolução Conama nº 10/93.

Resolução Conama nº 4/93.

Resolução Conama n° 13/90 - Estabelece normas referente ao entorno das Unidades de Conservação.

Resolução Conama n° 10/90 - Dispõe sobre normas específicas para o Licenciamento Ambiental de Extração Mineral da classe II.

Resolução Conama n° 9/90 - Dispõe sobre Normas Específicas para o Licenciamento Ambiental de Extração Mineral das classes I a IX exceto a Classe II.

Resolução Conama n° 12/88 - Inclui ARIEs como Unidades de Conservação.

Resolução Conama n° 11/87 - Define as categorias de Unidades de Conservação.

Resolução Conama n° 10/88.

Resolução Conama n° 5/88.

Resolução Conama n° 10/87.

Resolução Conama n° 9/87 - Procedimentos para as Audiências Públicas.

Resolução Conama n° 1/86 - Dispõe sobre procedimentos relativos a Estudo de Impacto Ambiental.

Resolução Conama n° 4/85 – Regulamenta as Reservas Ecológicas

LEGISLAÇÃO ESTADUAL – Constituição Estadual

CAPÍTULO IV - Do Meio Ambiente, dos Recursos Naturais e do Saneamento

SEÇÃO I - Do Meio Ambiente

Art. 191. O Estado e os Municípios providenciarão, com a participação da coletividade, a preservação, conservação, defesa, recuperação e melhoria do meio ambiente natural, artificial e do trabalho, atendidas as peculiaridades regionais e locais e em harmonia com o desenvolvimento social e econômico.

Art. 192. A execução de obras, atividades, processos produtivos e empreendimentos e a exploração de recursos naturais de qualquer espécie, quer pelo setor público, quer pelo privado, serão admitidas se houver resguardo do meio ambiente ecologicamente equilibrado.

- 1º . A outorga de licença ambiental, por órgão ou entidade governamental competente, integrante de sistema unificado para esse efeito, será feita com observância dos critérios gerais fixados em lei, além de normas e padrões estabelecidos pelo Poder Público e em conformidade com o planejamento e zoneamento ambientais.

- 2º . A licença ambiental, renovável na forma da lei, para a execução e a exploração mencionadas no *caput* deste artigo, quando potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente, será sempre precedida, conforme critérios que a legislação especificar, da aprovação do Estudo Prévio de Impacto Ambiental e respectivo relatório a que se dará prévia publicidade, garantida a realização de audiências públicas.

Art. 193. O Estado, mediante lei, criará um sistema de administração da qualidade ambiental, proteção, controle e desenvolvimento do meio ambiente e uso adequado dos recursos naturais, para organizar, coordenar e integrar as ações de órgãos e entidades da administração pública direta e indireta, assegurada a participação da coletividade, com o fim de:

I. propor uma política estadual de proteção ao meio ambiente;

II. adotar medidas, nas diferentes áreas de ação pública e junto ao setor privado, para manter e promover o equilíbrio ecológico e a melhoria da qualidade ambiental, prevenindo a degradação em todas as suas formas e impedindo ou mitigando impactos ambientais negativos e recuperando o meio ambiente degradado;

III. definir, implantar e administrar espaços territoriais e seus componentes representativos de todos os ecossistemas originais a serem protegidos, sendo a alteração e supressão, incluindo os já existentes, permitidas somente por lei;

IV. realizar periodicamente auditorias nos sistemas de controle de poluição e de atividades potencialmente poluidoras;

V. informar a população sobre os níveis de poluição, a qualidade do meio ambiente, as situações de risco de acidentes, a presença de substâncias potencialmente nocivas à saúde, na água potável e nos alimentos, bem como os resultados das monitoragens e auditorias a que se refere o Inciso IV deste artigo;

VI. incentivar a pesquisa, o desenvolvimento e a capacitação tecnológica para a resolução dos problemas ambientais e promover a informação sobre essas questões;

VII. estimular e incentivar a pesquisa, o desenvolvimento e a utilização de fontes de energia alternativas, não poluentes, bem como de tecnologias brandas e materiais poupadores de energia;

VIII. fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação genética;

IX. preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais das espécies e dos ecossistemas;

X. proteger a flora e a fauna, nesta compreendidos todos os animais silvestres, exóticos e domésticos, vedadas as práticas que coloquem em risco sua função ecológica e que provoquem extinção de espécies ou submetam os animais à crueldade, fiscalizando a extração, produção, criação, métodos de abate, transporte, comercialização e consumo de seus espécimes e subprodutos;

XI. controlar e fiscalizar a produção, armazenamento, transporte, comercialização, utilização e destino final de substâncias, bem como o uso de técnicas, todos e instalações que comportem risco efetivo ou potencial para a qualidade de vida e meio ambiente, incluindo o trabalho;

XII. promover a captação e orientar a aplicação de recursos financeiros destinados ao desenvolvimento de todas as atividades relacionadas com a proteção e conservação do meio ambiente;

XIII. disciplinar a restrição à participação em concorrências públicas e ao acesso a benefícios fiscais e créditos oficiais às pessoas físicas e jurídicas condenadas por atos de degradação do meio ambiente;

XIV. promover medidas judiciais e administrativas de responsabilização dos causadores de poluição ou degradação ambiental;

XV. promover a educação ambiental e a conscientização pública para a preservação, conservação e recuperação do meio ambiente;

XVI. promover e manter o inventário e o mapeamento da cobertura vegetal nativa, visando à adoção de medidas especiais de proteção, bem como promover o reflorestamento, em especial, às margens de rios e lagos, visando à sua perenidade.

XVII. estimular e contribuir para a recuperação da vegetação em áreas urbanas, com plantio de árvores, preferencialmente frutíferas, objetivando especialmente a consecução de índices mínimos de cobertura vegetal;

XVIII. incentivar e auxiliar tecnicamente as associações de proteção ao meio ambiente constituídas na forma da lei, respeitando a sua autonomia e independência de atuação;

XIX. instituir programas especiais mediante a integração de todos os seus órgãos, incluindo os de crédito, objetivando incentivar os proprietários rurais a executarem as práticas de conservação do solo e da água, de preservação e reposição das matas ciliares e replantio de espécies nativas;

XX. controlar e fiscalizar obras, atividades, processos produtivos e empreendimentos que, direta ou indiretamente, possam causar degradação do meio ambiente, adotando medidas preventivas ou corretivas e aplicando as sanções administrativas pertinentes;

XXI. realizar o planejamento e o zoneamento ambientais, considerando as características regionais e locais, e articular os respectivos planos, programas e ações;

Parágrafo único . O sistema mencionado no *caput* deste artigo será coordenado por órgão da administração direta que será integrado por:

- a. Conselho Estadual do Meio Ambiente, órgão normativo e recursal, cujas atribuições e composição serão definidas em lei;
- b. órgãos executivos incumbidos da realização das atividades de desenvolvimento ambiental.

Art. 194. Aquela que explorar recursos naturais fica obrigada a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com a solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei. Parágrafo único . É obrigatória, na forma da lei, a recuperação, pelo responsável, da vegetação adequada nas áreas protegidas, sem prejuízo das demais sanções cabíveis.

Art. 195. As condutas e atividades lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, com aplicações de multas diárias e progressivas no caso de continuidade da infração ou reincidência, incluídas a redução do nível de atividade e a interdição, independentemente da obrigação dos infratores de reparação aos danos causados. Parágrafo único. O sistema de proteção e desenvolvimento do meio ambiente será integrado pela Polícia Militar, mediante suas unidades de policiamento florestal e de mananciais, incumbidas da prevenção e repressão das infrações cometidas contra o meio ambiente, sem prejuízo dos corpos de fiscalização dos demais órgãos especializados.

Art. 196. A Mata Atlântica, a Serra do Mar, a Zona Costeira, o complexo Estuarino Lagunar entre Iguape e Cananéia, os Vales dos Rios Paraíba, Ribeira, Tietê e Paranapanema e as unidades

de conservação do Estado, são espaços territoriais especialmente protegidos e sua utilização far-se-á na forma da lei, dependendo de prévia autorização e dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente.

Art. 197. São áreas de proteção permanente:

- I. os manguezais;
- II. as nascentes, os mananciais e matas ciliares;
- III. as áreas que abriguem exemplares raros da fauna e da flora, bem como aquelas que sirvam como local de pouso ou reprodução de migratários;
- IV. as áreas estuarinas;
- V. as paisagens notáveis;
- VI. as cavidades naturais subterrâneas.

Art. 198. O Estado estabelecerá, mediante lei, os espaços definidos no Inciso V do artigo anterior, a serem implantados como especialmente protegidos, bem como as restrições ao uso e ocupação desses espaços, considerando os seguintes princípios:

- I. preservação e proteção da integridade de amostras de toda a diversidade de ecossistemas;
- II. proteção do processo evolutivo das espécies;
- III. preservação e proteção dos recursos naturais.

Art. 199. O Poder Público estimulará a criação e manutenção de unidades privadas de conservação.

Art. 200. O Poder Público Estadual, mediante lei, criará mecanismos de compensação financeira para Municípios que sofrerem restrições por força de instituição de espaços territoriais especialmente protegidos pelo Estado.

Art. 201. O Estado apoiará formação de consórcios entre os Municípios, objetivando a solução de problemas comuns relativos à proteção ambiental, em particular à preservação dos recursos hídricos e ao uso equilibrado dos recursos naturais.

Art. 202. As áreas declaradas de utilidade pública, para fins de desapropriação, objetivando a implantação de unidades de conservação ambiental, serão consideradas espaços territoriais especialmente protegidos, não sendo nelas permitidas atividades que degradem o meio ambiente ou que, por qualquer forma, possam comprometer a integridade das condições ambientais que motivaram a expropriação.

Art. 203. São indisponíveis as terras devolutas estaduais apuradas em ações discriminatórias e arrecadadas pelo Poder Público, inseridas em unidades de preservação ou necessárias à proteção dos ecossistemas naturais.

Art. 204. Fica proibida a caça, sob qualquer pretexto, em todo o Estado.

SEÇÃO II

DOS RECURSOS HÍDRICOS

Art. 205. O Estado instituirá, por lei, sistema integrado de gerenciamento dos recursos hídricos, congregando órgãos estaduais e municipais e a sociedade civil, e assegurará meios financeiros e institucionais para:

- I. a utilização racional das águas superficiais e subterrâneas e sua prioridade para abastecimento às populações;
- II. o aproveitamento múltiplo dos recursos hídricos e o rateio dos custos das respectivas obras, na forma da lei;
- III. a proteção das águas contra ações que possam comprometer o seu uso atual e futuro;
- IV. a defesa contra eventos críticos, que ofereçam riscos à saúde e segurança públicas e prejuízos econômicos ou sociais;
- V. a celebração de convênios com os Municípios, para a gestão, por estes, das águas de interesse exclusivamente local;
- VI. a gestão descentralizada, participativa e integrada em relação aos demais recursos;
- VII. naturais e às peculiaridades da respectiva bacia hidrográfica;

VIII - o desenvolvimento do transporte hidroviário e seu aproveitamento econômico;

Art. 206. As águas subterrâneas, reservas estratégicas para o desenvolvimento econômico-social e valiosas para o suprimento de água às populações, deverão ter programa permanente de conservação e proteção contra poluição e super exploração, com diretrizes em lei.

Art. 207. O Poder Público, mediante mecanismos próprios, definidos em lei, contribuirá para o desenvolvimento dos Municípios em cujos territórios se localizarem reservatórios hídricos e naqueles que recebam o impacto deles.

Art. 208. Fica vedado o lançamento de efluentes e esgotos urbanos e industriais, sem o devido tratamento, em qualquer corpo de água.

Art. 209. O Estado adotará medidas para controle da erosão, estabelecendo-se normas de conservação do solo em áreas agrícolas e urbanas.

Art. 210. Para proteger e conservar as águas e prevenir seus efeitos adversos, o Estado incentivará adoção, pelos Municípios, de medidas no sentido:

I. da instituição de áreas de preservação das águas utilizáveis para abastecimento às populações e da implantação, conservação e recuperação de matas ciliares;

II. do zoneamento de áreas inundáveis, com restrições a usos incompatíveis nas sujeitas a inundações freqüentes e da manutenção da capacidade de infiltração do solo;

III. da implantação de sistemas de alerta e defesa civil, para garantir a segurança e a saúde públicas, quando de eventos hidrológicos indesejáveis;

IV. do condicionamento, à aprovação prévia por organismos estaduais de controle ambiental e de gestão de recursos hídricos, na forma da lei, dos atos de outorga de direitos que possam influir na qualidade ou quantidade das águas superficiais e subterrâneas;

V. da instituição de programas permanentes de racionalização do uso das águas destinadas ao abastecimento público e industrial e à irrigação, assim como de combate às inundações e à erosão.

Parágrafo único. A lei estabelecerá incentivos para os Municípios que aplicarem, prioritariamente, o produto da participação no resultado da exploração dos potenciais energéticos

em seu território, ou a compensação financeira, nas ações previstas neste artigo e no tratamento de águas residuárias.

Art. 211. Para garantir as ações previstas no Art. 205, a utilização dos recursos hídricos será cobrada segundo as peculiaridades de cada bacia hidrográfica, na forma da lei, e o produto aplicado nos serviços e obras referidos no Inciso I do Parágrafo Único deste artigo.

Parágrafo único. O produto da participação do Estado no resultado da exploração de potenciais hidroenergéticos em seu território, ou da compensação financeira, será aplicado, prioritariamente:

1. em serviços e obras hidráulicas e de saneamento de interesse comum, previstos nos planos estaduais de recursos hídricos e de saneamento básico;
2. na compensação, na forma da lei, aos Municípios afetados por inundações decorrentes de reservatórios de água implantados pelo Estado, ou que tenham restrições ao seu desenvolvimento em razão de leis de proteção de mananciais.

Art. 212. Na articulação com a União, quando da exploração dos serviços e instalações de energia elétrica, e do aproveitamento energético dos cursos de água em seu território, o Estado levará em conta os usos múltiplos e o controle das águas, a drenagem, a correta utilização das várzeas, a flora e a fauna aquáticas e a preservação do meio ambiente.

Art. 213. A proteção da quantidade e da qualidade das águas será obrigatoriamente levada em conta quando da elaboração de normas legais relativas a florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e demais recursos naturais e ao meio ambiente.

SEÇÃO III - DOS RECURSOS MINERAIS

Art. 214. Compete ao Estado:

- I. elaborar e propor o planejamento estratégico do conhecimento geológico de seu território, executando programa permanente de levantamentos geológicos básicos, no atendimento de necessidades do desenvolvimento econômico e social, em conformidade com a política estadual do meio ambiente;

II. aplicar o conhecimento geológico ao planejamento regional, às questões ambientais, de erosão do solo, de estabilidade de encostas, de construção de obras civis e à pesquisa e exploração de recursos minerais e de água subterrânea;

III. proporcionar o atendimento técnico nas aplicações do conhecimento geológico às necessidades das feitorias do Estado;

IV. fomentar as atividades de mineração, de interesse sócio-econômico para o Estado, em particular de cooperativas, pequenos e médios mineradores, assegurando o suprimento de recursos minerais necessários ao atendimento da agricultura, da indústria de transformação e da construção civil do Estado, de maneira estável e harmônica com as demais formas de ocupação do solo e atendimento à legislação ambiental;

V. executar e incentivar o desenvolvimento tecnológico aplicado a pesquisa, exploração racional e beneficiamento de recursos minerais.

SEÇÃO IV - DO SANEAMENTO

Art. 215. A lei estabelecerá a política das ações e obras de saneamento básico no Estado, respeitando os seguintes princípios:

I. criação e desenvolvimento de mecanismos institucionais e financeiros, destinados a assegurar os benefícios do saneamento à totalidade da população;

II. prestação de assistência técnica e financeira aos Municípios, para o desenvolvimento dos seus serviços;

III. orientação técnica para os programas visando ao tratamento de despejos urbanos e industriais e de resíduos sólidos, e fomento à implantação de soluções comuns, mediante planos regionais de ação integrada;

Art. 216. O Estado instituirá, por lei, plano pluri-anual de saneamento estabelecendo as diretrizes e os programas para as ações nesse campo.

§ 1º . O plano, objeto deste artigo deverá respeitar as peculiaridades regionais e locais e as características das bacias hidrográficas e dos respectivos recursos hídricos.

§ 2º . O Estado assegurará condições para a correta operação, necessária ampliação e eficiente administração dos serviços de saneamento básico prestados por concessionária sob seu controle acionário.

§ 3º . As ações de saneamento deverão prever a utilização racional da água, do solo e do ar, modo compatível com a preservação e melhoria da qualidade da saúde pública e do meio ambiente e com a eficiência dos serviços públicos de saneamento.

Legislação Estadual – Leis

Lei Estadual nº 12.042/05 - Exclui área do perímetro do Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira - PETAR, e anexa outra, na forma que especifica.

Lei Estadual nº 11.977/05 - Institui o Código de Proteção aos Animais do Estado dá outras providências.

Lei Estadual nº 11.970/05 - Altera a Lei nº 8.421, de 23 de novembro de 1993.

Lei Estadual nº 11.929/05 - Dispõe sobre a cassação da eficácia da inscrição no cadastro de contribuintes do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação-ICMS, na hipótese que especifica.

Lei Estadual nº 11.262/02 - Declaram Áreas de Proteção Ambiental o trecho da Serra da Mantiqueira e as áreas urbanas no Município de São José dos Campos.

Lei Estadual nº 11.241/02 - Dispõe sobre a eliminação gradativa da queima da palha da cana-de-açúcar e dá providências correlatas.

Lei Estadual nº 11.221/02 - Dispõe sobre a pesca em águas superficiais de domínio do Estado e dá outras providências.

Lei Estadual nº 11.216/02 - Altera a Lei nº 1.172, de 17 de novembro de 1976, que delimita as áreas de proteção dos mananciais, cursos e reservatórios de água de interesse da Região Metropolitana da Grande São Paulo.

Lei Estadual nº 11.165/02 - Institui o Código de Pesca e Aqüicultura do Estado.

Lei Estadual nº 10.780/01 - Dispõe sobre a reposição florestal no Estado de São Paulo e dá outras providências.

Lei Estadual nº 10.773/01 - Declara Área de Proteção Ambiental a Bacia Hidrográfica do rio Batalha.

Lei Estadual nº 10.547/00 - Define procedimentos, proibições, estabelece regras de execução e medidas de precaução a serem obedecidas quando do emprego do fogo em práticas agrícolas, pastoris e florestais, e dá outras providências correlatas.

Lei Estadual nº 10.177/98 - Regula o processo administrativo no âmbito da Administração Pública Estadual.

Lei Estadual nº 10.111/98 - Declara “Área de Proteção Ambiental - APA” o Sistema Cantareira.

Lei Estadual nº 10.100/98 - Declara Área de Proteção Ambiental o entorno da represa de Itupararanga.

Lei Estadual nº 9.973/98 - Dispõe sobre o cancelamento de débitos, nas condições que especifica, e altera a Lei nº 6.374, de 1º de março de 1989.

Lei Estadual nº 10.019/98 - Dispõe sobre o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro, e dá outras providências.

Lei Estadual nº 9.989/98 - Dispõe sobre a recomposição da cobertura vegetal no Estado de São Paulo.

Lei Estadual nº 9.866/97 - Dispõe sobre diretrizes e normas para a proteção e recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo.

Lei Estadual nº 9.825/97 - Restringe as atividades industriais nas áreas de drenagem do rio Piracicaba.

Lei Estadual nº 5.598/87 - Declara Área de Proteção Ambiental regiões urbanas e/ou rurais dos Municípios de Salesópolis, Biritiba Mirim, Moji das Cruzes, Suzano, Poá, Itaquaquecetuba, Guarulhos, São Paulo, Osasco, Barueri, Carapicuíba e Santana do Parnaíba.

Lei Estadual nº 9.509/97 - Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação (SEAQUA).

Lei Estadual nº 9.146/95 - Cria mecanismos de compensação financeira para Municípios nos casos que especifica, e dá providências correlatas.

Lei Estadual nº 9.034/94 - Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH, a ser implantado no período 1994 e 1995, em conformidade com a Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991, que instituiu normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos.

Lei Estadual nº 8.999/94 - Proíbe a utilização de embalagem descartáveis espumadas, nas condições que especifica, e dá outras providências.

Lei Estadual nº 8.421/93 - Altera a redação de dispositivos da Lei nº 6.171, de 4 de julho de 1988, que dispõe sobre uso, conservação e preservação do solo agrícola e dá outras providências.

- Declara área de proteção ambiental a Mata do Iguatemi.

Lei Estadual nº 8.275/93 - Cria a Secretaria de Estado de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras, altera a denominação da Secretaria de Energia e Saneamento e dá providências correlatas.

Lei Estadual nº 7.750/92 - Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento, e dá outras providências.

Lei Estadual nº 7.663/91 - Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Lei Estadual nº 7.641/91 - Dispõe sobre a proteção ambiental das bacias dos rios Pardo, Moji Guaçu e Médio Grande, estabelece critérios para o uso e ocupação do solo nesta área e dá outras providências.

Lei Estadual nº 7.438/91 - Declara Área de Proteção Ambiental - APA, regiões que especifica, dando providências correlatas.

Lei Estadual nº 6.536/89 - Autoriza o Poder Executivo a criar o Fundo Especial de Despesa de Reparação de Interesses Difusos Lesados, no Ministério Público do Estado de São Paulo.

Lei Estadual nº 6.171/88 - Já alterada pela Lei Estadual nº 8.421/93 - Dispõe sobre o uso, conservação e preservação do solo agrícola.

Lei Estadual nº 6.134/88 - Dispõe sobre a preservação dos depósitos naturais de águas subterrâneas do estado de São Paulo, e dá outras providências.

Lei Estadual nº 6.131/88 - Declara de proteção ambiental área compreendendo o “Morro de São Bento” situada no município de Ribeirão Preto.

Lei Estadual nº 5.745/87 - Declara área de proteção ambiental a região “Haras São Bernardo” antiga “Chácara da Baronesa”, localizada na divisa do município de Santo André com São Bernardo do Campo.

Lei Estadual nº 5.650/87 - Restringe as atividades industriais nas áreas de drenagem da bacia do Rio Moji-Guaçu.

Lei Estadual nº 5.597/87 - Estabelece normas e diretrizes para o zoneamento industrial no estado de São Paulo, e dá providências correlatas.

Lei Estadual nº 5.536/87 - Declara área de proteção ambiental a região urbana e rural do Município de Ibatinga.

Lei Estadual nº 5.280/86 - Declara área de proteção ambiental a região que circunda a represa hidrelétrica do bairro da Usina, no município de Atibaia.

Lei Estadual nº 4.963/86 - Veda a instalação de indústrias químicas, de produtos inflamáveis ou explosivos e de usinas de concreto pré-misturado na Região Metropolitana de São Paulo.

Lei Estadual nº 4.056/84 - Dispõe sobre a área mínima dos lotes no parcelamento do solo para fins urbanos.

Lei Estadual nº 4.105/84 - Declara área de proteção ambiental a região urbana e rural do município de Campos do Jordão.

Lei Estadual nº 4.100/84 - Declara área de proteção ambiental a região urbana do município de Silveiras.

Lei Estadual nº 4.095/84 - Declara Área de Proteção Ambiental a região urbana e rural do município de Jundiaí.

Lei Estadual nº 4.055/84 - Declara área de proteção ambiental a região urbana e rural do município de Cajamar.

Lei Estadual nº 4.023/84 - Declara área de proteção ambiental a região urbana e rural do município de Cabreúva.

Lei Estadual nº 2.090/79 - Proíbe a Instalação e funcionamento de indústrias de alto risco poluidor na bacia de drenagem do rio Paranapanema.

Lei nº 1.817, de 27 de outubro de 1978 - Estabelece os objetivos e as diretrizes para o desenvolvimento industrial metropolitano e disciplina o zoneamento industrial, a localização, a classificação e o licenciamento de estabelecimentos industriais na Região Metropolitana da Grande São Paulo, e dá providências correlatas.

Lei Estadual nº 1.563/78 - Proíbe a instalação nas estâncias hidrominerais, climáticas e balneárias de indústrias que provoquem poluição ambiental.

Lei Estadual nº 1.172/76 - Delimita as áreas de proteção relativa aos mananciais, cursos e reservatórios de água a que se refere o artigo 2º da Lei nº 898/75, e estabelece normas de restrição de uso do solo em tais áreas.

Lei Estadual nº 898/75 - Já alterada pela Lei Estadual nº 3746/83 - Disciplina o uso do solo para a proteção dos mananciais, cursos e reservatórios de água e demais recursos hídricos de interesse da Região Metropolitana da Grande São Paulo.

Lei Estadual nº 997/76 - Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente.

Lei Estadual nº 118/73 - Autoriza a Constituição de uma sociedade por ações, sob denominação de CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Básico e de Controle da Poluição das Águas, e dá providências correlatas.

Lei Estadual nº 6.884/62 - Dispõe sobre os parques e florestas estaduais, monumentos naturais.

Legislação Estadual – Decretos

Decreto Estadual nº 50.753/06 - Altera a redação e inclui dispositivos no Regulamento aprovado pelo Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976, disciplinando a execução da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre controle da poluição do meio ambiente e dá providências correlatas.

Decreto Estadual nº 49.723/05 - Institui o Programa de Recuperação de Zonas Ciliares do Estado de São Paulo e dá providências correlatas.

Decreto Estadual nº 49.674/05 - Estabelece procedimentos de controle ambiental para a utilização de produtos e subprodutos de madeira de origem nativa em obras e serviços de engenharia contratados pelo Estado de São Paulo e dá providências correlatas.

Decreto Estadual nº 49.673/05 - Estabelece normas para o controle e fiscalização do transporte e armazenamento de produtos e subprodutos de madeira de origem nativa no estado de São Paulo e dá providências correlatas.

Decreto Estadual nº 49.672/05 - Dispõe sobre a criação dos Conselhos Consultivos das Unidades de Conservação de Proteção Integral do Estado de São Paulo, define sua composição e as diretrizes para seu funcionamento e dá providências correlatas.

Decreto Estadual nº 49.566/05 - Dispõe sobre a intervenção de baixo impacto ambiental em áreas consideradas de preservação permanente pelo Código Florestal.

Decreto Estadual nº 49.446/05 - Prorroga o prazo estabelecido no artigo 10 e dá nova redação ao artigo 18 do Decreto nº 47.700, de 11 de março de 2003, alterado pelo Decreto nº 49.391, de 21 de fevereiro de 2005, que regulamenta a Lei nº 11.241, de 19 de setembro de 2002, que dispõe sobre a eliminação gradativa da queima da palha da cana-de-açúcar.

Decreto Estadual nº 49.391/05 - Altera o Quadro III, do Anexo I, a que se refere o § 1º do artigo 12, do Decreto nº 47.400, de 4 de dezembro de 2002, que regulamenta dispositivos da Lei nº 9.509, de 20 de março de 1997, que dispõe sobre Política Estadual do Meio Ambiente, e dá nova redação ao artigo 18, do Decreto nº 47.700, de 11 de março de 2003, que regulamenta a Lei nº 11.241, de 19 de setembro de 2002, que dispõe sobre a eliminação gradativa da queima da palha da cana-de-açúcar e dá providências correlatas.

Decreto Estadual nº 49.215/04 - Dispõe sobre o Zoneamento Ecológico-Econômico do Setor do Litoral Norte, prevê usos e atividades para as diferentes zonas, estabelece diretrizes, metas ambientais e sócio-econômicas e dá outras providências, nos termos estabelecidos pela Lei nº 10.019, de 3 de julho de 1998.

Decreto Estadual nº 49.142/04 - Veda a realização de despesas que especifica e dá providências correlatas.

Decreto Estadual nº 48.919/04 - Dá nova redação ao artigo 11 do Decreto nº 47.400, de 4 de dezembro de 2002, que regulamenta dispositivos da Lei Estadual nº 9.509, de 20 de março de 1997, referentes ao licenciamento ambiental, estabelece prazos de validade para cada modalidade de licenciamento ambiental e condições para sua renovação, estabelece prazo de análise dos requerimentos e licenciamento ambiental, institui procedimento obrigatório de notificação de suspensão ou encerramento de atividade, e o recolhimento de valor referente ao preço de análise.

Decreto Estadual nº 48.766/04 - Institui o Programa de Gestão Compartilhada de Unidades de Conservação do Estado de São Paulo por Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público - OSCIPs, aprova modelo-padrão de Termo de Parceria e dá providências correlatas.

Decreto Estadual nº 48.523/04 - Introduce alterações no Regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976 e suas alterações posteriores, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente e dá providências correlatas.

Decreto Estadual nº 48.149/03 - Dispõe sobre a criação e funcionamento dos Conselhos Gestores das Áreas de Proteção Ambiental - APAs no estado de São Paulo e dá providências correlatas.

Decreto Estadual nº 47.700/03 - Regulamenta a Lei nº 11.241, de 19 de setembro de 2002, que dispõe sobre a eliminação gradativa da queima da palha da cana-de-açúcar e dá providências correlatas.

Decreto Estadual nº 47.696/03 - Regulamenta o artigo 37-A da Lei nº 1.172, de 17 de novembro de 1976, acrescido pela Lei nº 11.216, de 22 de julho de 2002, que delimita as áreas de proteção dos mananciais, cursos e reservatórios de água de interesse da Região Metropolitana da Grande São Paulo.

Decreto Estadual nº 47.400/02 - Regulamenta dispositivos da Lei Estadual nº 9.509, de 20 de março de 1997, referentes ao licenciamento ambiental, estabelece prazos de validade para cada modalidade de licenciamento ambiental e condições para sua renovação, estabelece prazo de análise dos requerimentos e licenciamento ambiental, institui procedimento obrigatório de notificação de suspensão ou encerramento de atividade, e o recolhimento de valor referente ao preço de análise.

Decreto Estadual nº 47.397/02 - Dá nova redação ao Título V e ao Anexo 5 e acrescenta os Anexos 9 e 10, ao Regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente.

Decreto Estadual nº 46.577/02 - Altera a redação do *caput* do artigo 9º do Decreto nº 45.869, de 22 de junho de 2001 que regulamenta, no que concerne à queima da palha da cana-de-açúcar, a Lei nº 10.547, de 2 de maio de 2000, que define procedimentos, proibições, estabelece regras de execução e medidas de precaução a serem obedecidas quando do emprego do fogo em práticas agrícolas, pastoris e florestais.

Decreto Estadual nº 46.491/02 - Altera a redação do *caput* do artigo 9º do Decreto nº 45.869, de 22 de junho de 2001 que regulamenta, no que concerne à queima da palha da cana-de-açúcar, a Lei nº 10.547, de 2 de maio de 2000, que define procedimentos, proibições, estabelece regras de execução e medidas de precaução a serem obedecidas quando do emprego do fogo em práticas agrícolas, pastoris e florestais.

Decreto Estadual nº 46.113/01 - Aprova o Projeto Produção de Muda de Plantas Nativas - Espécies Arbóreas para Recomposição Vegetal, de interesse para a economia estadual e dá providências correlatas.

Decreto Estadual nº 45.869/01 - Regulamenta, no que concerne à queima da palha da cana-de-açúcar, a Lei nº 10.547, de 2 de maio de 2000, que define procedimentos, proibições, estabelece regras de execução e medidas de precaução a serem obedecidas quando do emprego do fogo em práticas agrícolas, pastoris e florestais.

Decreto Estadual nº 45.273/00 - Revoga o artigo 5º do Decreto nº 41.719, de 16 de abril de 1997, alterado pelos Decretos nº 42.056, de 6 de agosto de 1997 e nº 44.884, de 11 de maio de 2000, que regulamenta a Lei nº 6.171, de 4 de julho de 1988, modificada pela Lei nº 8.421, de 23 de novembro de 1993, que dispõe sobre o uso, conservação e preservação do solo agrícola.

Decreto Estadual nº 44.884/00 - Introduce disposição de caráter transitório e dá nova redação a dispositivos do Decreto nº 41.719, de 16 de abril de 1997, alterado pelo Decreto nº 42.056, de 6 de agosto de 1997, que regulamenta a Lei nº 6.171, de 4 de julho de 1988, modificada pela Lei nº 8.421, de 23 de novembro de 1993, que dispõe sobre o uso, a conservação e a preservação do solo agrícola.

Decreto Estadual nº 43.651/98 - Dá nova redação e acrescenta parágrafo único ao artigo 3º do Decreto nº 22.717 de 21 de setembro de 1984, com a redação dada pelo Decreto nº 28.348 de 22 de abril de 1988, que declara Área de Proteção Ambiental da Serra do Mar.

Decreto Estadual nº 43.505/98 - Autoriza o Secretário do Meio Ambiente a celebrar convênios com municípios do estado de São Paulo visando a fiscalização e o licenciamento ambiental.

Decreto Estadual nº 43.285/98 - Declara área de proteção ambiental as áreas urbanas e rurais dos municípios de São Bento do Sapucaí e Santo Antonio do Pinhal - Área de Proteção Ambiental Sapucaí Mirim, dispõe sobre a gestão ambiental integrada desta com a Área de Proteção Ambiental de Campos do Jordão e dá providências correlatas.

Decreto Estadual nº 43.022/98 - Regulamenta dispositivos relativos ao Plano Emergencial de Recuperação dos Mananciais da Região Metropolitana da Grande São Paulo, de que trata a Lei nº 9.866, de 28 de novembro de 1997, que dispõe sobre diretrizes e normas para a proteção e a recuperação dos mananciais de interesse regional do estado de São Paulo.

Decreto Estadual nº 42.838/98 - Declara as espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção e as provavelmente ameaçadas de extinção no estado de São Paulo.

Decreto Estadual nº 42.837/98 - Regulamenta a Lei nº 5.598, de 06 de fevereiro de 1987, que declara área de proteção ambiental regiões urbanas e rurais ao longo do curso do rio Tietê, nos municípios de Salesópolis, Biritiba Mirim, Mogi das Cruzes, Suzano, Poá, Itaquaquecetuba, Guarulhos, São Paulo, Osasco, Barueri, Carapicuíba e Santana do Parnaíba, e dá providências correlatas.

Decreto Estadual nº 42.056/97 - Altera a redação do artigo 5º do Decreto nº 41.719, de 16 de abril de 1997 que regulamentou a Lei nº 6.171, de 4 de dezembro de 1988, alterada pela Lei nº

8.421, de 23 de novembro de 1993, que dispõe sobre o uso, conservação e preservação do solo agrícola.

Decreto Estadual nº 41.913/97 - Altera a redação de dispositivos do Regulamento aprovado pelo Decreto nº 12.342, de 27 de Setembro de 1978 e dá outras providências.

Decreto Estadual nº 41.719/97, já alterado pelo Decreto nº 42.056/97. Regulamenta a Lei nº 6.171/88, alterada pela Lei nº 8.421/93, que dispõe sobre o uso, conservação e preservação do solo agrícola.

Decreto Estadual nº 40.046/95 - Altera dispositivos do Decreto nº 30.555, de 3 outubro de 1989, que reestrutura, reorganiza e regulamenta a Secretaria do Meio Ambiente.

Decreto Estadual nº 39.473/94 - Estabelece normas de utilização das várzeas no estado de São Paulo.

Decreto Estadual nº 37.678/93 - Regulamenta a Lei nº 5598, de 06 de fevereiro de 1987, que declara área de proteção ambiental regiões urbanas e rurais ao longo do curso do Rio Tietê, nos municípios de Salesópolis, Biritiba Mirim, Mogi das Cruzes, Suzano, Poá, Itaquaquecetuba, Guarulhos, São Paulo, Osasco, Barueri, Carapicuíba e Santana do Parnaíba, e dá providências correlatas.

Decreto Estadual nº 36.551/93 - Institui o Plano da Prevenção e Combate a Incêndios Florestais e dá outras providências.

Decreto Estadual nº 35.704/92 - Incorpora área territorial ao Parque Estadual do Jurupará e dá outras providências.

Decreto Estadual nº 35.703/92 - Transforma em Parque Estadual do Jurupará, a área da Reserva Estadual do 2º Perímetro de São Roque, criada pelo Decreto nº 12.185, de 30 de agosto de 1978, e dá outras providências.

Decreto Estadual nº 33.499/91 - Cria o Grupo de Análise e Aprovação de Projetos Habitacionais - GRAPROHAB.

Decreto Estadual nº 30.817/89 - Regulamenta a Área de Proteção Ambiental da Ilha Comprida criada pelo DECRETO nº 26.881, de 11 de março de 1987, declara a mesma APA como de Interesse Especial e cria, em seu território, Reservas Ecológicas e Áreas de Relevante Interesse Ecológico.

Decreto Estadual nº 30.555/89 - Reestrutura, reorganiza e regulamenta a Secretaria do Meio Ambiente, e dá providências correlatas.

Decreto Estadual nº 30.443/89 - Considera patrimônio ambiental e declara imunes de corte exemplares arbóreos, situados no município de São Paulo, e dá outras providências (retificação).

Decreto Estadual nº 28.348/88 - Dá nova redação ao artigo 3º do Decreto nº 22.717 (¹), de 21 de setembro de 1984.

Decreto Estadual nº 28.347/88 - Dispõe sobre a legitimação de posse e a permissão de uso das terras compreendidas na Área de Proteção Ambiental da serra do Mar.

Decreto Estadual nº 28.078/88 - Dispõe sobre transferência de cargos, funções e atividades do quadro da Secretaria da Agricultura para o quadro da Secretaria do Meio Ambiente.

Decreto Estadual nº 27.070/87 - Regulamenta o Fundo Estadual de Reparação de Interesses Difusos Lesados.

Decreto Estadual nº 27.021/87 - Aprova o Regulamento da Subconta PROCOP do Fundo Estadual de Saneamento Básico - FESB.

Decreto Estadual nº 26.972/87 - Dispõe sobre a subconta PROCOP, do Fundo Estadual de Saneamento Básico - FESB.

Decreto Estadual nº 26.942/87 - Dispõe sobre a transferência e a vinculação de órgãos e entidades à Secretaria do Meio Ambiente.

Decreto Estadual nº 26.881/87 - Declara Área de Proteção Ambiental todo território da Ilha Comprida.

Decreto Estadual nº 25.341/86 - Aprova o regulamento de Parques Estaduais Paulistas.

Decreto Estadual nº 24.932/86 - Institui o Sistema Estadual do Meio Ambiente, cria a Secretaria de Estado do Meio Ambiente, e dá providências correlatas.

Decreto Estadual nº 24.715/86 - Transforma a Divisão de Proteção de Recursos Naturais, da Coordenadoria da Pesquisa de Recursos Naturais, da Secretaria de Agricultura e Abastecimento, em Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais, dispõe sobre sua organização e dá providências correlatas.

Decreto Estadual nº 21.881/84 - Altera o Decreto nº 14.807, de 4 de março de 1980, dividindo a sub-conta PROCOP, criada no Fundo Estadual de Saneamento Básico FESB, e dá outras providências.

Decreto Estadual nº 21.880/84 - Altera o Programa de Controle da Poluição Industrial instituído pelo Decreto nº 14.806, de 4 de março de 1980, visando à ampliação de suas condições de aplicação e dá outras providências.

Decreto Estadual nº 22.717/84 - Declara Área de Proteção Ambiental da Serra do Mar.

Decreto Estadual nº 20.960/83 - Declara área de proteção ambiental a regiões situadas em diversos municípios, dentre os quais Corumbataí, Botucatu e Tejuapá.

Decreto Estadual nº 20.959/83 - Declara área de proteção ambiental a região urbana e rural do município de Tietê.

Decreto Estadual nº 14.807/80 - Dispõe sobre a composição do Conselho de Orientação previsto no artigo 4º da Lei nº 87, de 14 de dezembro de 1972, e cria subconta, no Fundo Estadual de Saneamento Básico - FESB.

Decreto Estadual nº 14.806/80 - Institui o Programa de Controle da Poluição Industrial, e dá outras providências.

Decreto Estadual nº 10.755/77 - Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976, e dá providências correlatas.

Decreto Estadual nº 9.714/77 - Regulamenta as Leis nº 898/75 e nº 1172/76, que dispõem sobre o licenciamento do uso do solo para a proteção dos mananciais da Região Metropolitana da Grande São Paulo.

Decreto Estadual nº 8.468/76 - Aprova o Regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre a Prevenção e o Controle da Poluição do Meio Ambiente.

Decreto Estadual nº 5.993/75 - Altera a denominação e as atribuições da Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e de Controle de Poluição das Águas - CETESB, e dá providências correlatas.

Decreto Estadual nº 49.141/67 - Dispõe sobre a exploração e o uso de cerradões, cerrados e campos sujos do estado e dá outras providências.

Legislação Estadual – Resíduos

Resolução SAA 18/05 - Estabelece normas para a recuperação de áreas degradadas localizadas nas micro bacias hidrográficas abrangidas pelo Programa Estadual de Micro bacias Hidrográficas e dá outras providências.

Resolução SAA 17/05 - Estabelece normas para a definição de Micro bacias Hidrográficas a serem atendidas pelo Programa Estadual de Micro bacias Hidrográficas e para a concessão de subvenções econômicas e doação de sementes e mudas aos produtores rurais dessas micro bacias hidrográficas, nos termos das Disposições Transitórias da Lei nº 8.421, de 23 de novembro de 1993, alteradas pela Lei nº 11.970, de 30 de junho de 2005, e dá outras providências

Resolução SAA 6/05.

Resolução SMA 39/05 - Altera o valor do custo das horas técnicas despendidas em análises para expedição de licenças, autorizações, pareceres técnicos e outros documentos, na forma do Decreto nº 47.400 de 04 de dezembro de 2002.

Resolução SMA 37/05.

Resolução SMA 33/05 - Dispõe sobre procedimentos para o gerenciamento e licenciamento ambiental de sistemas de tratamento e disposição final de resíduos de serviços de saúde humana e animal no Estado de São Paulo.

Resolução SMA 26/05.

Resolução SMA 24/05.

Resolução SMA 14/05 - Estabelece critérios e procedimentos para licenciamento ambiental prévio de destilarias de álcool e usinas de açúcar.

Resolução SMA 12/05 - Aprova as Instruções para os procedimentos de requerimento e comunicação prévia de queima controlada da palha da cana-de-açúcar, nos termos da Lei nº 11.241, de 19 de setembro de 2002, e dos Decretos nº 47.700, de 11 de março de 2003 e 49.391, de 21 de fevereiro de 2005 e dá providências correlatas.

Resolução SMA 5/05 - Dispõe sobre a constituição do Conselho Gestor da APA Estadual Corumbataí-Botucatu-Tejupá, perímetro Botucatu e dá providências correlatas.

Resolução SMA 4/05 - Altera o valor do custo das horas técnicas despendidas em análises para expedição de licenças, autorizações, pareceres técnicos e outros documentos, na forma do Decreto nº 47.400 de 04 de dezembro de 2002.

Resolução SMA 3/05 - Altera a Resolução SMA - 8, de 25-04- 2000, e dá outras providências.

Resolução Conjunta SMA SERHS 1/05 - Regula o Procedimento para o Licenciamento Ambiental Integrado às Outorgas de Recursos Hídricos.

Resolução SMA 54/04 - Dispõe sobre procedimentos para o licenciamento ambiental no âmbito da Secretaria do Meio Ambiente.

Resolução SMA 49/04 - Dispõe sobre procedimentos para o licenciamento ambiental no âmbito da Secretaria do Meio Ambiente.

Resolução SMA 48/04.

Resolução SMA 39/04.

Resolução SMA 8/04 - Dispõe sobre a constituição do Conselho Gestor da APA Estadual Parque e Fazenda do Carmo, e dá providências correlatas.

Resolução SMA 7/04 - Dispõe sobre a constituição do Conselho Gestor da APA Estadual Várzea do Rio Tietê, e dá providências correlatas.

Resolução SMA 3/04 - Altera o artigo 4º da Resolução SMA 42, de 31-10-2003, sobre a Constituição do Conselho Gestor das APAs Estaduais Sapucaí Mirim e Campos do Jordão.

Resolução SMA 47/03 - Altera e amplia a Resolução SMA 21, de 21/11/2001; fixa orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas e dá providências correlatas.

Resolução SMA 45/03 - Dispõe sobre a constituição do Conselho Gestor das APAs Estaduais Jundiá, Cabreúva e Cajamar, e dá providências correlatas.

Resolução SMA 43/03 - Dispõe sobre a constituição do Conselho Gestor da APA Itupararanga, e dá providências correlatas.

Resolução SMA 42/03 - Dispõe sobre a constituição do Conselho Gestor das APAs Estaduais Sapucaí Mirim e Campos do Jordão e dá providências correlatas.

Resolução SMA 41/03 - Cria Grupo de Trabalho para determinar procedimentos para licenciamento ambiental das atividades de disposição final de material dragado de corpos d'água no estado de São Paulo.

Resolução SMA 15/03.

Resolução SMA 48/02 - Fixa o valor do custo das horas técnicas despendidas em análises para expedição de licenças, autorizações, pareceres técnicos e outros documentos, na forma do Decreto nº 47.400, de 4 de dezembro de 2002.

Resolução SMA 41/02 - Dispõe sobre procedimentos para o licenciamento ambiental de aterros de resíduos inertes e da construção civil no estado de São Paulo.

Resolução SMA 33/02 - Dispõe sobre a simplificação do licenciamento ambiental das intervenções destinadas à conservação, manutenção e pavimentação de estradas vicinais que se encontrem em operação.

Resolução SMA 32/02 - Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento em ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL - APA's.

Resolução SMA 4/02 - Estabelece os procedimentos para o cadastro e o licenciamento ambiental de estruturas localizadas nas margens e nas águas interiores e de mar aberto, destinadas ao acesso de pessoas e coisas às embarcações de esporte e recreio e ao acesso destas e daquelas às mesmas águas no estado de São Paulo e dá providências correlatas.

Resolução Conjunta SMA - SS 1/02 - Dispõe sobre a tritura ou retalhamento de pneus para fins de disposição em aterros sanitários e dá providências correlatas.

Resolução SMA 21/01 - Fixa orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas e dá providências correlatas.

Resolução SMA 30/00 - Dispõe sobre o cadastro e o licenciamento ambiental de intervenções destinadas às áreas de apoio de obras rodoviárias em locais sem restrição ambiental.

Resolução SMA 28/99 - Dispõe sobre o zoneamento ambiental para mineração de areia no subtrecho da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul inserido nos municípios de Jacareí, São José dos Campos, Caçapava, Taubaté, Tremembé e Pindamonhangaba.

Resolução SMA 4/99 - Disciplina o procedimento para o licenciamento ambiental integrado das atividades minerárias.

Resolução SMA 3/99 - Dispõe sobre os procedimentos para licenciamento ambiental de atividades minerárias no estado de São Paulo.

Resolução Conjunta SAA/SMA 001/98 - Dispõe sobre a eliminação gradativa da queima da palha da cana-de-açúcar.

Resolução SMA 81/98 - Dispõe sobre o licenciamento ambiental de intervenções destinadas à conservação e melhorias de rodovias e sobre o atendimento de emergências decorrentes do transporte de produtos perigosos em rodovias.

Resolução SMA 66/98 - Fixa requisitos e prazo máximo de três anos para celebração do Termo de Compromisso no Estado de São Paulo.

Resolução SMA 20/98 - O secretário de estado do Meio Ambiente, no uso de suas atribuições legais e considerando que:

Resolução SMA 11/98 - Dispõe sobre realização de reunião técnica informativa, aberta à participação do público, no procedimento para a análise do relatório ambiental preliminar e demais estudos de impacto ambiental, conforme disposto na Resolução SMA 42, de 29.12.94.

Resolução conjunta SMA - SAA 4/97 - Dispõe sobre o licenciamento ambiental dos projetos conservacionistas constantes do programa Estadual de Micro bacias Hidrográficas.

Resolução conjunta SMA - SAA 3/97 - Disciplina o uso de fogo controlado como prática fitossanitária.

Resolução conjunta SMA - SAA 2/97 - Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental, em áreas de preservação permanente, de obras, empreendimentos e atividades de desassoreamento, construções, reforma e ampliação de tanques, açudes e barramentos de corpos d'água.

Resolução conjunta SMA - SSP 3/97 - Estabelece cooperação mútua visando coibir infrações contra o meio ambiente no estado de São Paulo.

Resolução conjunta SMA - SAA 3/97 - Disciplina o uso do fogo controlado como prática fitossanitária.

Resolução SMA 77/97 - Disciplina o licenciamento de Parques Temáticos no estado de São Paulo.

Resolução SMA 69/97 - Dispõe sobre a extração de areia e argila vermelha na bacia hidrográfica do Rio Jaguari Mirim.

Resolução SMA 50/97 - Cria, no âmbito da CPRN - Coordenadoria de Licenciamento Ambiental e Proteção dos Recursos Naturais, o grupo de Apoio ao Licenciamento Ambiental para apreciação dos pedidos de supressão de vegetação secundária de Mata Atlântica, nos estágios médio e avançado de regeneração.

Resolução SH 39/97 - Dispõe sobre a aprovação de projetos de conjuntos habitacionais de interesse social, situados na Região Metropolitana de São Paulo, no âmbito do GRAPROHAB.

Resolução SMA 5/97 - Institui o Compromisso de Ajustamento de Conduta Ambiental no âmbito da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.

Resolução Secretaria Habitação 87/96 - Dispõe sobre a nova redação do Regimento Interno do GRAPROHAB, de modo a permitir a regularização de conjuntos habitacionais e parcelamentos do solo urbano, implantados ou em fase de exploração no período compreendido entre a edição da lei federal nº 6.766/79 e a data de publicação da presente resolução.

Resolução SMA 66/96.

Resolução SMA 42/96 - Disciplina o licenciamento ambiental dos empreendimentos minerários de extração de areia na bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

Resolução SMA 35/96 - Cria o Balcão Único para o licenciamento ambiental na Região Metropolitana de São Paulo.

Resolução SMA 19/96 - Estabelece critérios e procedimentos para o licenciamento ambiental dos Sistemas Urbanos de Esgotamento Sanitário.

Resolução SMA 55/95 - Cria o Grupo Técnico para analisar casos de licenciamento nas áreas de cerrado.

Resolução SMA 46/95 - Disciplina o manejo de jacatirão.

Resolução SMA 42/95 - projetos a serem financiados pelo Programa Nacional de Meio Ambiente - PNMA.

Resolução conjunta SMA/IBAMA 2/94 - Já alterada pela Resolução conjunta SMA/IBAMA nº 5/96 - Dispõe sobre o corte, a exploração e a supressão de vegetação secundária no estágio inicial de regeneração da Mata Atlântica, no estado de São Paulo.

Resolução conjunta SMA/IBAMA 1/94 - Define vegetação primária e secundária nos estágios pioneiro, inicial, médio e avançado de regeneração.

Resolução Conjunta SAA/SMA/SRHSO 4/94 - Disciplina a forma e os requisitos para as autorizações para exploração das áreas de várzeas no estado de São Paulo.

Resolução SMA 42/94 - Procedimentos para análise de EIA/RIMA.

Resolução SMA 41/94 - Dispõe sobre o licenciamento ambiental da construção, reforma ou ampliação de estruturas de apoio às embarcações e daquelas que lhe são conexas.

Resolução SMA 16/94 - Disciplina o manejo de palmeira jussara.

Resolução Conjunta SMA e IBAMA-SUPES/SP 4/93 - Já alterada pela Resolução Conjunta SMA e IBAMA-SUPES/SP nº 04/96 - Estabelece normas para o cumprimento da reposição florestal obrigatória no estado de São Paulo.

Resolução SMA 26/93 - Disciplina o licenciamento ambiental dos empreendimentos minerários no estado de São Paulo.

Resolução SMA 11/92 - Disciplina o manejo de caixeta.

Resolução SMA 6/91.

Resolução SMA 22/90 - Institui o Cadastro Estadual de Consumidores de Produtos Florestais

Resolução SMA 21/90 - Estabelece normas para o cumprimento da reposição florestal obrigatória no estado de São Paulo e dá outras providências.

Legislação Estadual – Portarias

Portaria DEPRN 16/06 - Altera o modelo de requerimento utilizado nos pedidos protocolados no DEPRN.

Portaria DEPRN 03/06 - Atualiza o valor-árvore a ser praticado pelas Associações de Reposição Florestal credenciadas pelo Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais - DEPRN.

Portaria DEPRN 51/05 - Estabelece o procedimento simplificado e geral para instrução e processos no âmbito do DEPRN.

Portaria DEPRN 49/05 - Altera a Portaria DEPRN - 57, de 30-11- 2004, no âmbito da Regional Nordeste Paulista-9.

Portaria DEPRN 25/05 - Altera a Portaria DEPRN nº 041/97, com base no Decreto Estadual nº 49.673/05.

Portaria CPRN 16/05 - Altera os valores constantes do Anexo I da Portaria CPRN 03 de 20 de janeiro de 2005.

Portaria CPRN 4/05.

Portaria CPRN 3/05 - Altera os valores constantes do Anexo I da Portaria CPRN - 2 de 04 de fevereiro de 2004.

Portaria CPRN 9/04.

Portaria DEPRN 57/04 - Redefine as áreas territoriais de atuação das equipes técnicas do DEPRN.

Portaria DEPRN 16/04 - Dispõe sobre a criação de controle de Comissão de Controle da Reposição Florestal.

Portaria DUSM 1/05.

Portaria DUSM 2/04.

Portaria DUSM 1/04 - Portaria DUSM-1 de 21/07/2004 volume 114 número 137 - publicada no DOE de 22/07/2004 foi revogada pela Portaria DUSM-1 de 15/09/2005 , volume 115 - número 179, publicada no DOE de 21/09/2005.

Portaria CPRN 4/03 - Estabelece procedimentos no âmbito da CPRN e seus órgãos executores, disciplinando a aplicação do disposto no Decreto Estadual nº 47.400, de 04 de dezembro de 2002 e dá outras providências.

Portaria DEPRN 58/02 - Altera o modelo de requerimento utilizado nos pedidos protocolados no DEPRN.

Portaria DEPRN 10/02 - Especifica a documentação necessária para a instrução dos procedimentos de licenciamento ambiental para o emprego do fogo como método despalhador e facilitador do corte da cana-de-açúcar.

Portaria DEPRN 6/02 - Estabelece o valor árvore a ser praticado pelas Associações de Reposição Florestal credenciadas pelo DEPRN, para o ano de 2002.

Portaria DEPRN 2/02 - Estabelece tabelas de multas referentes aos Autos de Infração Ambiental – AIA's.

Portaria DEPRN 53/00 - Revoga o art. 6º da Portaria 44/95.

Portaria DEPRN 42/00 - Estabelece os procedimentos iniciais relativos à fauna silvestre para instrução de processos de licenciamento no âmbito do DEPRN.

Portaria CPRN 4/99 - Estabelece prazo para a entrega do material de publicidade exigido no licenciamento ambiental através de RAP e EIA/RIMA e dá providências correlatas.

Portaria CPRN 18/98 - Dispõe sobre a apresentação de cópia de RAP, de EIA e de RIMA em meio digital.

Portaria DEPRN 52/98.

Portaria DEPRN 24/98 - Dispõe sobre a recomposição florestal das áreas de reserva legal, em especial dos imóveis rurais localizados na “APA da Várzea do Rio Tietê”, divulgando diretrizes técnicas para elaboração de proposta de recuperação ambiental destas áreas pelos respectivos proprietários ou posseiros.

Portaria CPRN 14/98 - Estabelece normas para complementação de EIA's e dá providências correlatas.

Portaria DEPRN 41/97 - Institui os documentos oficiais emitidos pelo DEPRN, seus respectivos modelos e finalidades.

Portaria DEPRN 7/96 - Normatiza a aplicação da Portaria DEPRN 44/95.

Portaria DEPRN 4/96 - Estabelece normas para arquivo e tramitação dos AIA's – Autos de Infração Ambiental.

Portaria DEPRN 49/95 - Dispõe sobre procedimentos para desinterdição de atividades suspensas através de AIA e liberação de produtos florestais apreendidos.

Portaria DEPRN 44/95 - Disciplina os procedimentos para a autorização do corte de árvores isoladas.

Portaria DEPRN 36/95 - Define os tipos de documentos emitidos pelo DEPRN.

Portaria DEPRN 48/94 - Dispõe sobre a publicação no Diário Oficial do Estado da listagem dos infratores ao meio.

Portaria DEPRN 16/93.

Portaria DEPRN 9/90 - Regula o procedimento da fiscalização para o transporte de produtos de florestas plantadas e dá outras providências.

Portaria DEPRN 3/86.

Portaria DEPRN 2/86.

Portaria DEPRN 1/85

Legislação Estadual – Deliberações

Deliberação Consema 33/04 - Revoga a Deliberação Consema 28/2004, de 15 de setembro de 2004.

Deliberação Consema 10/00 - “Recomenda à Secretaria Estadual do Meio Ambiente que, nos licenciamentos de novos loteamentos, atente para a necessidade de preservação, ao longo das

margens dos rios e demais cursos d'água, de faixa de trinta (30) metros de largura, em áreas urbanas que ainda apresentem características rurais.”

Deliberação Consema 08/99 - Disciplina e complementa a Resolução SMA 42/94, especialmente no tocante às publicações.

Deliberação Consema 6/95 - Aprova os procedimentos, que visam regulamentar a Resolução SMA 42/94.

Deliberação Consema 50/92 - Aprova norma de convocação de Audiências Públicas.

Legislação Estadual – Outras

Decisão de Diretoria CETESB 201C/04 - Dispõe sobre as condições para o licenciamento ambiental em Áreas de Proteção aos Mananciais da Região Metropolitana de São Paulo e dá outras providências (Processo nº C-702-2004).

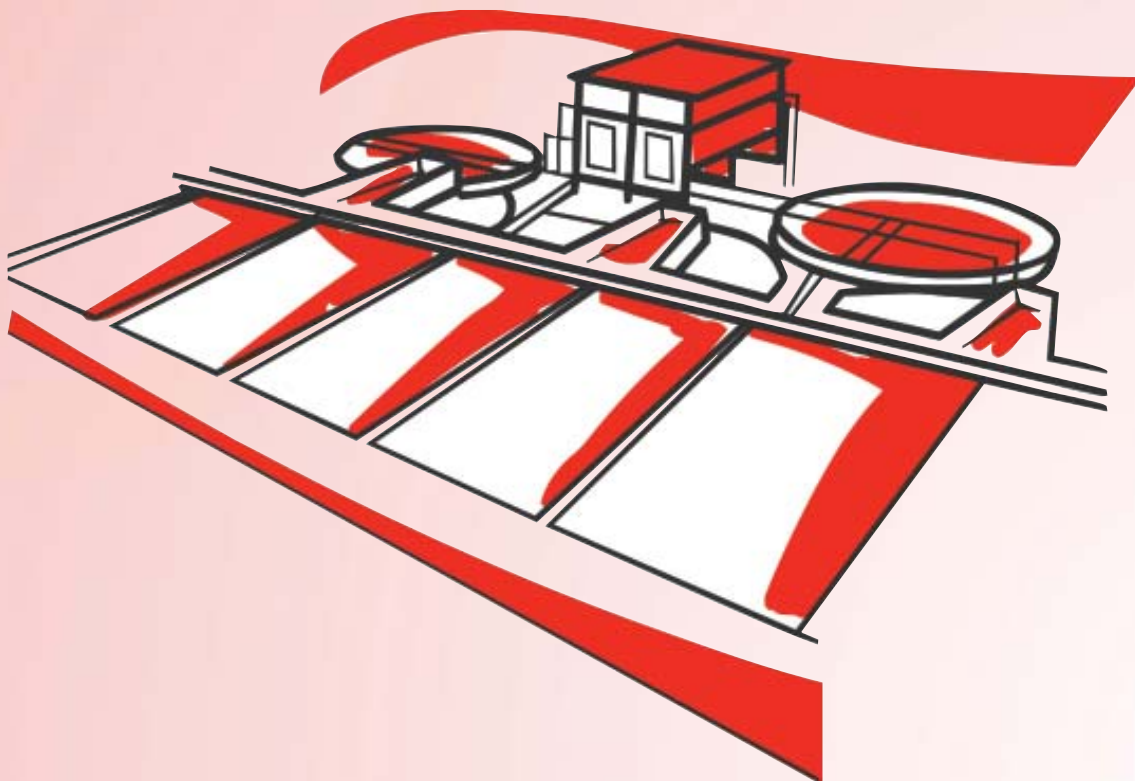
Decisão de Diretoria CETESB 72/04 - Estabelece critérios para a dispensa de licenciamento ambiental pela CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental de condomínio com fim residencial que especifica.

Provimento 21/98 - Dá nova redação ao subitem 211.3 “c”, do Capítulo XX, Tomo II, das Normas de Serviço da Corregedoria Geral da Justiça.

Provimento s/nº - 29/09/97 GRAPROHAB - Acrescenta o subitem 221.3, ao item 211, do Capítulo XX das Normas de Serviço da Corregedoria Geral da Justiça.

Regimento Interno GRAPROHAB/91 - Referente ao Decreto nº 33.499, de 10 de julho de 1991.

19. SANEAMENTO AMBIENTAL



(**Observação:** relacionam-se diretamente a Saneamento Ambiental os Capítulos 12 - Meio Ambiente e Avaliação Ambiental, 16 - Levantamento Ambiental e 18 - Legislação Ambiental.).

SUMÁRIO

1. Saneamento Ambiental

- Responsabilidades
- Esgotos: Coleta e Tratamento
- Tecnologias de Baixo Custo
- Resultados

2. Poluição

2.1. A poluição do ar

- Causas
- Efeitos
- Camada de Ozônio
- O Efeito Estufa
- A Chuva Ácida
- Medidas para Solucionar o Problema

2.2.A poluição da água

3. A política dos 3 R's

- Pontos Básicos
- O Que Fazer

4. Os Resíduos Sólidos e o Lixo

- Classificações
- Periculosidade
- Classes de Risco
- Coleta de Resíduos Sólidos
- Coleta Domiciliar
- Resíduos Domiciliares Tóxicos
- Coleta de Lixo Comercial
- Coleta de Lixo Público
- Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde
- Classificação dos Resíduos de Saúde
- Coleta de Resíduos Industriais
- Coleta de Resíduos Agrícolas
- Coleta de Entulhos

5. A coleta Seletiva e a Reciclagem do Lixo

- As soluções Convencionais
- Implantando a Coleta Seletiva
- Recursos
- Resultados

6. O Lixo Nuclear

7. O Protocolo de Kioto

1. SANEAMENTO AMBIENTAL

A percepção de que a maior parte das doenças são transmitidas principalmente através do contato com a água poluída e esgotos não tratados levaram os especialistas a procurar as soluções, integrando várias áreas da administração pública. Nascia assim a idéia de *saneamento*, isto é, o ato de tornar o espaço são, habitável, higiênico.

As ações de saneamento são uma série de medidas prévias que garantem a adequada ocupação do solo urbano. Abrangem desde o abastecimento de água, o cuidado com a destinação de resíduos sólidos e esgotamento sanitário, até obras de drenagem urbana, controle de vetores e focos de doenças transmissíveis, e mesmo a preocupação com a melhoria das condições de habitação e a educação sanitária e ambiental. De fato, atualmente, emprega-se o conceito mais adequado de *saneamento ambiental*. Com o crescimento desordenado das cidades, no entanto, as obras de saneamento têm se restringido ao atendimento de emergências: evitar o aumento do número de vítimas de desabamento, contornar o problema de enchentes ou controlar epidemias de cólera ou dengue.

Responsabilidades

O saneamento básico é de responsabilidade do município. No entanto, em virtude dos custos envolvidos, algumas das principais obras sempre foram administradas por órgãos estaduais ou federais e quase sempre restritas a soluções para o problema com enchentes.

As obras de coleta de esgotos receberam atenção apenas na década de 70, quando foi empreendido um amplo plano de financiamento, contando com recursos do FGTS. O Planasa – Plano Nacional de Saneamento, elaborado pelo governo federal, pretendia transferir para

o âmbito estadual o monopólio dos serviços de saneamento, incentivando a criação de companhias estaduais de saneamento básico (CESBs) e a concessão dos serviços municipais por até 30 anos. As CESBs, em detrimento do esgotamento sanitário, continuaram privilegiando o abastecimento de água, que representa menores custos e retornos mais rápidos através de tarifas.

Dentre os cerca de 1300 municípios que já dispunham de um órgão próprio para tratar das questões de saneamento básico (46% deles localizados em São Paulo e Minas Gerais), muitos conseguiram atingir, e mesmo ultrapassar, a meta de cobertura dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário das CESBs, cobrando tarifas inferiores pelo serviço, com uma estrutura mais enxuta e, em alguns casos, superavitária.

Nos últimos dois anos vêm vencendo os contratos de concessão firmados entre os municípios e as CESBs. Alguns estão optando pela privatização total ou parcial dos serviços; outros, renovaram seus contratos de concessão com as companhias estaduais; outros ainda, resolveram assumir os serviços de saneamento, ressarcindo as CESBs pelos investimentos realizados durante a concessão.

A privatização pode prejudicar o princípio da universalização do atendimento, na medida em que as tarifas podem se tornar proibitivas para a população de baixa renda. Além disso, os maiores problemas hoje encontrados dizem respeito à ampliação da rede de coleta de esgotos e seu tratamento (que requerem investimento) e a redução das perdas nos sistemas de abastecimento de água.

Os municípios que optaram por renovar as concessões com as CESBs, apesar de terem garantido a continuidade dos serviços prestados, poderão vir a ter surpresas, visto que as companhias estaduais também participam do plano de privatização do governo federal.

Para a municipalização dos serviços de saneamento, algumas entidades, como a Assemae – Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento, recomendam a criação de uma autarquia, que garante maior autonomia administrativa e financeira, e permite maior controle externo. Seu principal instrumento é o Plano Municipal de Saneamento. É importante promover a participação dos cidadãos no planejamento e no processo decisório.

Esgotos: coleta e tratamento

Ainda que só 0,1% do esgoto de origem doméstica seja constituído de impurezas de natureza física, química e biológica, e o restante seja água, o contato com esses efluentes e a sua ingestão é responsável por cerca de 80% das doenças e 65% das internações hospitalares. Atualmente, apenas 10% do total de esgotos produzido recebem algum tipo de tratamento, os outros 90% são despejados *in natura* nos solos, rios, córregos e nascentes, constituindo-

se na maior fonte de degradação do meio ambiente e de proliferação de doenças infecciosas e parasitárias. O esgotamento sanitário requer, portanto, não só a implantação de uma rede de coleta, mas também um adequado sistema de tratamento e disposição final.

Alternativas de coleta mais baratas que as convencionais vêm sendo implementadas em algumas cidades brasileiras, como o sistema condominial.

Quanto ao tratamento, há várias opções atualmente disponíveis que devem ser avaliadas segundo critérios de viabilidade técnica e econômica, além de adequação às características topográficas e ambientais da região. Dependendo das necessidades locais, o tratamento pode se resumir aos estágios preliminar, primário e secundário. No entanto, quando o lançamento dos efluentes tratados se der em corpos d'água importantes para a população, seja porque deles se capta a água para o consumo, seja porque são espaços de lazer, recomenda-se também o tratamento terciário seguido de desinfecção, via cloração das águas residuais.

O *tratamento preliminar* se dá por meio de grades e caixas de areia, visando à retenção dos sólidos em suspensão (galhos e demais materiais mais grosseiros, como terra, areia e gordura decantáveis) que deve ser posteriormente conduzido para aterros sanitários. O *tratamento primário* é a decantação simples por meio da ação da força da gravidade ou por precipitação química, o que requer o uso de equipamentos. Nesse estágio é gerado o lodo primário que deve ser manuseado com cuidado e tratado por processos de secagem ou incineração antes da sua disposição no solo. No *tratamento secundário* são removidos os sólidos finos suspensos que não decantam, e são digeridos por bactérias.

Tecnologias de baixo custo

Dentre as alternativas disponíveis, as *fossas sépticas* são as mais populares em virtude da sua divulgação e emprego em larga escala, sobretudo nas áreas rurais, onde outras opções se tornam difíceis em função da distância entre as habitações. No entanto, apesar de seu custo de implantação ser relativamente pequeno, as fossas sépticas têm uma eficiência pequena, pois removem apenas 50% da matéria orgânica. Para contornar esse problema os especialistas recomendam uma solução bastante simples: associá-las a um *filtro anaeróbio de fluxo ascendente*. Se no sistema original os efluentes resultantes do tratamento primário eram conduzidos a um sumidouro ou para valas de infiltração (o que requer comprometimento de maior área útil), no novo sistema, depois de ficar confinado pelo período necessário dentro da fossa séptica, o esgoto flui ascendentemente dentro de um pequeno tanque cheio de pedras. Calcula-se em três meses o período necessário para o sistema funcionar plenamente, na medida em que esse é o tempo para que as bactérias que se alimentam da matéria

orgânica se reproduzam em meio ao ambiente que se construiu. Esse filtro faz aumentar a eficiência do sistema para 75 a 95% de remoção.

Nos locais onde há maior concentração populacional, pode ser implementada uma combinação entre o sistema condominial de coleta de esgoto e pequenas unidades de tratamento coletivo. Nesses casos, o *digestor anaeróbio de fluxo ascendente* tem sido utilizado com sucesso. Consiste num tanque de 3 metros de diâmetro por 2,5 metros (de profundidade) suficiente para o tratamento do esgoto produzido por até 30 famílias. O digestor de fluxo ascendente funciona como o filtro anaeróbio, e também não requer mão-de-obra especializada para a sua operação. Além disso, o digestor gera um importante subproduto: o biogás resultante do processo anaeróbio. Esse gás, que possui em sua composição cerca de 80% de metano, é utilizado como combustível ou em fogões domésticos.

Os *valos de oxidação* são alternativa para o tratamento dos esgotos. São relativamente simples, além de não necessitar de áreas grandes para instalação. Depois do tratamento preliminar, o esgoto é conduzido para um pequeno canal circular construído em alvenaria dentro do qual é posto em circulação, impulsionado por um aerador mecânico. Interrompendo-se o processo de aeração, o canal pode funcionar como um decantador.

As *lagoas de estabilização* tratam os esgotos domésticos por processos naturais. São tanques de pequenas profundidades para os quais o esgoto flui continuamente sendo consumido pelas bactérias aeróbias e anaeróbias que aí se desenvolvem. A desvantagem é o fato de requerem áreas relativamente grandes em relação às outras alternativas. Em geral o tratamento dos esgotos em lagoas de estabilização é feito de forma combinada em lagoas aeróbias, anaeróbias e facultativas. Pode-se ainda cogitar a instalação de aeradores para acelerar o processo de digestão, e reduzir a área necessária.

Resultados

Investir no saneamento do município melhora a qualidade de vida da população, bem como a proteção ao meio ambiente urbano. Combinado com políticas de saúde e habitação, o saneamento ambiental diminui a incidência de doenças e internações hospitalares. Por evitar comprometer os recursos hídricos disponíveis na região, o saneamento ambiental garante o abastecimento e a qualidade da água. Além disso, melhorando a qualidade ambiental, o município torna-se atrativo para investimentos externos, podendo inclusive desenvolver sua vocação turística.

Nas obras de instalação da rede de coleta de esgotos poderão ser empregados os moradores locais, gerando emprego e renda para a população beneficiada, que também pode colaborar na manutenção e operação dos equipamentos.

Conduzido pela administração pública municipal, o saneamento ambiental é uma excelente oportunidade para desenvolver instrumentos de educação sanitária e ambiental, o que aumenta sua eficácia e eficiência. Por meio da participação popular ampliam-se os mecanismos de controle externo da administração pública, concorrendo também para a garantia da continuidade na prestação dos serviços e para o exercício da cidadania.

Apesar de requerem investimentos para as obras iniciais, as empresas de saneamento municipais são financiadas pela cobrança de tarifas (água e esgoto), o que garante a amortização das dívidas contraídas e a sustentabilidade a médio prazo. Como a cobrança é realizada em função do consumo (o total de esgoto produzido por domicílio é calculado em função do consumo de água), os administradores públicos podem implementar políticas educativas de economia em época de escassez de água e praticar uma cobrança justa e escalonada.

2. A POLUIÇÃO

A poluição pode ser entendida, de forma simplificada, como a emissão de resíduos sólidos, líquidos e gasosos em quantidade superior à capacidade de absorção do meio ambiente. Esse desequilíbrio interfere na vida dos animais e vegetais e nos mecanismos de proteção do planeta.

Dos diversos tipos de poluição (atmosférica, aquática, sonora, luminosa etc.), enfatizaremos aquelas que mais sensível e amplamente nos afetam: a poluição do ar, ou atmosférica, e a poluição da água.

2.1 A POLUIÇÃO DO AR

É caracterizada pela presença de gases tóxicos e partículas líquidas ou sólidas no ar.

Os escapamentos dos veículos, as chaminés das fábricas, as queimadas estão constantemente lançando no ar grandes quantidades de substâncias prejudiciais à saúde.

As causas da Poluição Atmosférica

Nos grandes centros urbanos e industriais tornam-se freqüentes os dias em que a poluição atinge níveis críticos.

Os escapamentos dos veículos automotores emitem gases como o monóxido (CO) e o dióxido de carbono (CO₂), o óxido de nitrogênio (NO), o dióxido de enxofre (SO₂) e os hidrocarbonetos. As fábricas de papel e cimento, indústrias químicas, refinarias e as siderúrgicas emitem óxidos sulfúricos, óxidos de nitrogênio, enxofre, partículas metálicas (chumbo, níquel e zinco) e substâncias usadas na fabricação de inseticidas.

Produtos como os aerossóis, espumas plásticas, alguns tipos de extintores de incêndio, materiais de isolamento de construção, buzinas de barcos, espumas para embalagem de alimentos, entre vários outros liberam clorofluorcarbonos (CFCs).

Todos esses poluentes são resultantes das atividades humanas e são lançados na atmosfera.

Os efeitos

A emissão excessiva de poluentes provoca sérios danos à saúde como problemas respiratórios (bronquite crônica e asma), alergias, lesões degenerativas no sistema nervoso ou em órgãos vitais e até câncer. Esses distúrbios agravam-se pela ausência de ventos no inverno com o fenômeno da **inversão térmica** (ocorre quando uma camada de ar frio forma uma parede na atmosfera que impede a passagem do ar quente e a dispersão dos poluentes). Morreram em decorrência desse fenômeno cerca de 4.000 pessoas em Londres no ano de 1952.

Os danos não se restringem à espécie humana. Toda a natureza é afetada. A toxidez do ar ocasiona a destruição de florestas, fortes chuvas que provocam a erosão do solo e o entupimento dos rios.

No Brasil, dois exemplos de cidades totalmente poluídas são Cubatão e São Paulo.

Os principais impactos ligados ao meio ambiente são a redução da camada de ozônio, o efeito estufa e a precipitação de chuva ácida.

A redução da Camada de Ozônio

A camada de ozônio protege a terra dos raios ultravioleta do sol, que são extremamente prejudiciais à vida. Ela está situada na faixa de 15 e 50 km de altitude.

Os CFCs (clorofluorcarbonos) são compostos altamente nocivos a esse escudo natural da terra. O CFC é uma mistura de átomos de cloro e carbono. Presentes no ar poluído, o CFC é transportado até elevadas altitudes quando é bombardeado pelos raios solares ocasionando a separação do cloro e do carbono. O cloro, por sua vez, tem a capacidade de destruir as moléculas de ozônio. Basta um átomo de cloro para destruir milhares de moléculas de ozônio.

(O₃) formando um buraco, pelo qual, os raios UV passam chegando a atingir a superfície terrestre.

Em 1985 os cientistas descobriram um buraco na camada de ozônio sobre a Antártida, o qual continua se expandindo. A redução do ozônio contribui para o efeito estufa.

O Efeito Estufa

É a elevação da temperatura da terra provocado pela introdução na atmosfera de excessivas quantidades de gases estranhos. O principal agente causador do efeito estufa é o gás carbônico (CO₂) resultante da combustão do carvão, lenha e petróleo.

Esse efeito é semelhante a dos vidros fechados de um carro exposto ao sol. O vidro permite a passagem dos raios solares, acumulando calor no interior do veículo, que fica cada vez mais quente.

As conseqüências desse fenômeno são catastróficas como o aquecimento e a alteração do clima, favorecendo a ocorrência de furacões, tempestades e até terremotos; ou o degelo das calotas polares, aumentando o nível do mar e inundando regiões litorâneas; ou afetando o equilíbrio ambiental com o surgimento de epidemias.

A Chuva Ácida

A queima incompleta dos combustíveis fósseis pelas indústrias e pelos veículos produzem o gás carbônico junto com outras formas oxidadas do nitrogênio e do enxofre, que são liberados para a atmosfera.

Juntando o dióxido de enxofre e o vapor d'água forma-se o ácido sulfúrico, que cai sobre a superfície terrestre em forma de chuva.

As conseqüências disso são a acidez dos lagos, ocasionando o desaparecimento das espécies que vivem neles, o desgaste do solo, da vegetação e dos monumentos.

Algumas medidas para solucionar os problemas da Poluição do Ar

- A existência de uma rigorosa legislação anti-poluição, que obrigue as fábricas a instalarem filtros nas suas chaminés, a tratar os seus resíduos e a usar processos menos poluentes. Penalizações para as indústrias que não estiverem de acordo com as Leis;
- Controle rigoroso dos combustíveis e sobre seu grau de pureza;
- Criação de dispositivos de controle de poluição;

- Vistoria nos veículos automotores para retirar de circulação os desregulados. Nos modelos mais antigos a exigência de instalação de filtros especiais nos escapamentos;
- Aplicação de rodízio de carros diariamente;
- Incentivar as pessoas a deixarem seus carros em casa pelo menos dois dias, organizando um sistema de caronas, e a utilizarem mais os transportes coletivos;
- Melhoria e segurança no sistema de transporte coletivo;
- Recolhimento de condicionadores de ar, geladeiras e outros produtos que usam CFC;
- Incentivo às pesquisas para a elaboração de substitutos do CFC;
- Investimentos nas fontes alternativas de energia e na elaboração de novos tipos de combustíveis, como o álcool vegetal (carros), extraído da cana-de-açúcar e do eucalipto, e do óleo vegetal (substitui o óleo diesel e o combustível para a aviação), extraído da mamona, do babaçu, da soja, do algodão, do dendê e do amendoim;
- Melhor planejamento das cidades, buscando a harmonia entre a natureza e a urbanização;
- Maior controle e fiscalização sobre desmatamentos e incêndios nas matas e florestas;
- Proteção e conservação dos parques ecológicos;
- Incentivo à população para plantar árvores;
- Campanhas de conscientização da população para os riscos da poluição;
- Cooperação com as entidades de proteção ambiental.

2.2 A POLUIÇÃO DA ÁGUA

Uma das aventuras mais fascinantes é acompanhar o ciclo das águas na natureza. Suas reservas no planeta são constantes, mas isso não é motivo para desperdiçá-la ou mesmo poluí-la. A água que usamos para os mais variados fins é sempre a mesma, ou seja, ela é responsável pelo funcionamento da grande máquina que é a vida na Terra; sendo tudo isto movido pela energia solar.

Vista do espaço, a Terra parece o Planeta Água, pois esta cobre 75% da superfície terrestre, formando os oceanos, rios, lagos etc. No entanto, somente uma pequenina parte dessa água - da ordem de 113 trilhões de m³ - está à disposição da vida na Terra. Apesar de parecer um

número muito grande, a Terra corre o risco de não mais dispor de água limpa, o que em última análise significa que a grande máquina viva pode parar.

A água nunca é pura na natureza, pois nela estão dissolvidos gases, sais sólidos e íons. Dentro dessa complexa mistura, há uma coleção variada de vida vegetal e animal, desde o *fitoplâncton* e o *zooplâncton* até a baleia azul (maior mamífero do planeta). Dentro dessa gama de variadas formas de vida, há organismos que dependem dela inclusive para completar seu ciclo de vida (como ocorre com os insetos). Enfim, a água é componente vital no sistema de sustentação da vida na Terra e por isso deve ser preservada, mas nem sempre isso acontece. A sua poluição impede a sobrevivência daqueles seres, causando também graves consequências aos seres humanos.

A poluição da água indica que um ou mais de seus usos foram prejudicados, podendo atingir o homem de forma direta, pois ela é usada por este para ser bebida, para tomar banho, para lavar roupas e utensílios e, principalmente, para sua alimentação e dos animais domésticos. Além disso, abastece nossas cidades, sendo também utilizada nas indústrias e na irrigação de plantações. Por isso, a água deve ter aspecto limpo, pureza de gosto e estar isenta de microorganismos patogênicos, o que é conseguido através do seu tratamento, desde da retirada dos rios até a chegada nas residências urbanas ou rurais. A água de um rio é considerada de boa qualidade quando apresenta menos de mil coliformes fecais e menos de dez microorganismos patogênicos por litro (como aqueles causadores de verminoses, cólera, esquistossomose, febre tifóide, hepatite, leptospirose, poliomielite etc.). Portanto, para a água se manter nessas condições, deve-se evitar sua contaminação por resíduos, sejam eles agrícolas (de natureza química ou orgânica), esgotos, resíduos industriais, lixo ou sedimentos vindos da erosão.

Sobre a contaminação agrícola temos, no primeiro caso, os resíduos do uso de agrotóxicos (comum na agropecuária), que provêm de uma prática muitas vezes desnecessária ou intensiva nos campos, enviando grandes quantidades de substâncias tóxicas para os rios através das chuvas, o mesmo ocorrendo com a eliminação do esterco de animais criados em pastagens. No segundo caso, há o uso de adubos, muitas vezes exagerado, que acabam por ser carregados pelas chuvas aos rios locais, acarretando o aumento de nutrientes nesses pontos; isso propicia a ocorrência de uma explosão de bactérias decompositoras que consomem oxigênio, contribuindo para diminuir a concentração do mesmo na água, produzindo sulfeto de hidrogênio, um gás de cheiro muito forte que, em grandes quantidades, é tóxico. Isso também afetaria as formas superiores de vida animal e vegetal, que utilizam o oxigênio na respiração, além das bactérias aeróbicas, que seriam impedidas de decompor a matéria orgânica sem deixar odores nocivos através do consumo de oxigênio.

Os resíduos gerados pelas indústrias, cidades e atividades agrícolas são sólidos ou líquidos, tendo um potencial de poluição muito grande. Os resíduos gerados pelas cidades, como lixo, entulhos e produtos tóxicos são carregados para os rios com a ajuda das chuvas. Os resíduos líquidos carregam poluentes orgânicos (que são mais fáceis de ser controlados do que os inorgânicos, quando em pequena quantidade). As indústrias produzem grande quantidade de resíduos em seus processos, sendo uma parte retida pelas instalações de tratamento da própria indústria, que retêm tanto resíduos sólidos quanto líquidos, e a outra parte despejada no ambiente. No processo de tratamento dos resíduos também é produzido outro resíduo chamado “*chorume*”, líquido que precisa novamente de tratamento e controle. As cidades podem ser ainda poluídas pelas enxurradas, pelo lixo e pelo esgoto.

Enfim, a poluição das águas pode aparecer de vários modos, incluindo a poluição térmica, que é a descarga de efluentes a altas temperaturas, poluição física, que é a descarga de material em suspensão, poluição biológica, que é a descarga de bactérias patogênicas e vírus, e poluição química, que pode ocorrer por deficiência de oxigênio, toxidez e eutrofização .

A *eutrofização* é causada por processos de erosão e decomposição que fazem aumentar o conteúdo de nutrientes, aumentando a *produtividade biológica*, permitindo periódicas proliferações de algas, que tornam a água turva e com isso podem causar deficiência de oxigênio por apodrecimento, aumentando toxidez para os organismos que nela vivem (como os peixes, que aparecem mortos junto a espumas tóxicas).

A poluição de águas nos países ricos é resultado da maneira como a sociedade consumista está organizada para produzir e desfrutar de sua riqueza, progresso material e bem-estar. Já nos países pobres, a poluição é resultado da pobreza e da ausência de educação de seus habitantes, que, assim, não têm base para exigir os seus direitos de cidadãos, o que só tende a prejudicá-los, pois essa omissão na reivindicação de seus direitos leva à impunidade às indústrias, que poluem cada vez mais, e aos governantes, que também se aproveitam da ausência da educação do povo e, em geral, fecham os olhos para a questão, como se tal poluição não atingisse também a eles. A Educação Ambiental vem justamente resgatar a cidadania para que o povo tome consciência da necessidade da preservação do meio ambiente, que influi diretamente na manutenção da sua qualidade de vida.

Dentro desse contexto, uma grande parcela da contenção da “saúde das águas” cabe a nós, brasileiros, pois se a Terra parece o Planeta Água, o Brasil poderia ser considerado sua capital, já que é dotado de uma extensa rede de rios, e privilegiado por um clima excepcional, que assegura chuvas abundantes e regulares em quase todo seu território.

O Brasil dispõe de 15% de toda a água doce existente no mundo, ou seja, dos 113 trilhões de m³ disponíveis para a vida terrestre, 17 trilhões foram reservados ao nosso país. No

processo de reciclagem, quase a totalidade dessa água é recolhida pelas nove grandes bacias hidrográficas aqui existentes. Como a água é necessária para dar continuidade ao crescimento econômico, as *bacias hidrográficas* tornam-se áreas geográficas de preocupação de todos os agentes e interesses públicos e privados, pois elas passam por várias cidades, propriedades agrícolas e indústrias. No entanto, a presença de alguns produtos químicos industriais e agrícolas (agrotóxicos) podem impedir a purificação natural da água (reciclagem) e, nesse caso, só a construção de sofisticados sistemas de tratamento permitiria a retenção de compostos químicos nocivos à saúde humana, aos peixes e à vegetação.

Quanto melhor é a água de um rio, ou seja, quanto mais esforços forem feitos no sentido de que ela seja preservada (tendo como instrumento principal de conscientização da população a Educação Ambiental), melhor e mais barato será o seu tratamento e, com isso, a população só terá a ganhar. Mas parece que a preocupação dos técnicos em geral é sofisticar cada vez mais os tratamentos de água, ao invés de se aterem mais à preservação dos mananciais, de onde é retirada água pura. Esse é o raciocínio - mais irracional - de que a técnica pode fazer tudo. Técnicas sofisticadíssimas estão sendo desenvolvidas para permitir a reutilização da água no abastecimento público, não percebendo que a ingestão de um líquido tratado com tal grau de sofisticação pode ser tudo, menos o alimento vital do qual o ser humano necessita. Ou seja, de que adianta o progresso se não há qualidade de vida? A única medida mitigadora possível para esse problema, na situação grave em que o consumo da água se encontra, foi misturar e fornecer à população uma água de boa procedência com outra de procedência pior, cuidadosamente tratada e controlada. Vejam a que ponto tivemos que chegar.

Portanto, a meta imediata é preservar os poucos mananciais intactos que ainda restam para que o homem possa dispor de um reservatório de água potável para sobreviver nos próximos milênios.

3. A POLÍTICA DOS 3 R'S

• REDUÇÃO, REUTILIZAÇÃO E RECICLAGEM DE RESÍDUOS -

Reduzir, reutilizar e reciclar. Saiba o que fazer para contribuir para cada uma dessas metas e dar, uma mãozinha, ao ambiente.

Pontos básicos da política dos 3 R

- O primeiro passo é **reduzir** os resíduos produzidos. A produção de produtos de maior longevidade e durabilidade são condições importantes para a redução.

- Outra meta importante é a **reutilização** de materiais de forma a contribuir para uma menor acumulação.
- Por fim a **reciclagem** ou transformação de materiais inúteis em novos produtos ou como matérias-primas de forma a diminuir a quantidade de resíduos, poupar energia e recursos naturais valiosos.

O que fazer

- Evite comprar produtos de que não necessita.
- Compre produtos reciclados ou biodegradáveis sempre que possível.
- Não utilize sacos plásticos se vai comprar apenas um ou dois produtos.
- Quando for às compras opte pela utilização de sacos de pano ou de rede. Caso seja necessário, prefira os sacos de papel aos de plástico.
- Evite os produtos com embalagens de plástico ou com excesso de embalagens, são mais caros e produzem mais resíduos.
- Todos os resíduos de embalagem encaminhados para reciclagem devem apresentar-se limpos. No caso de serem recipientes devem estar ainda vazios, espalmados e sem tampa.
- Guarde os seus alimentos em recipientes que possa voltar a utilizar e não em folha de alumínio ou filme plástico.
- Utilize a fração orgânica do seu lixo doméstico para fazer adubo para o seu jardim ou horta, evitando os compostos químicos.
- Separe o lixo - esse é o princípio de uma boa recolha seletiva. Uma correta separação dos materiais torna o sistema mais eficiente e económico; tenha um recipiente para o papel, outro para o vidro, outro para as embalagens de metal e plástico e outro para a fração orgânica. Depois deposite-os nos locais adequados.
- As embalagens devem estar limpas, escorridas e espalmadas antes de depositá-las nos sítios apropriados.
- Sempre que tenha dúvidas sobre a colocação de um determinado material opte pela sua colocação num caixote do lixo com material indiferenciado, um só material sujo ou não adequado pode contaminar uma grande quantidade de embalagens.

- Não coloque embalagens de diferentes materiais umas dentro das outras ou dentro de sacos atados;
- Não ponha nos locais de depósito seletivo objetos cortantes, produtos tóxicos, mal cheirosos ou sujos.
- Reduza a quantidade de papel gasta utilizando ambos os lados da folha.
- Faça pressão sobre as autoridades competentes e denuncie situações lesivas ao ambiente.
- Recicle o óleo de motor ou certifique-se que a sua oficina o faz.
- Mantenha os produtos perigosos (como inseticida, tintas ou diluentes) em local seguro e use-os até ao fim.
- Não deite as pilhas usadas no lixo, existem locais próprios onde devem ser depositadas (ecopontos).

4. OS RESÍDUOS SÓLIDOS E O LIXO

Classificação

- Pela composição química: matéria orgânica e matéria inorgânica.
- Pela natureza física: seco e molhado.
- Pelos riscos potenciais à saúde pública e ao meio ambiente: perigosos, não inertes e inertes.
- Quanto à sua origem: domiciliar, comercial, de varrição e feiras livres, de serviços de saúde e hospitalar, de aeroportos e terminais rodoviários e ferroviários, industriais, agrícolas e entulhos.

Periculosidade de um resíduo

Característica apresentada por um resíduo que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas, pode apresentar:

- risco à saúde pública, provocando ou acentuando, de forma significativa, o aumento de mortalidade ou incidência de doenças, e/ou;
- riscos ao meio ambiente, quando o resíduo é manuseado ou destinado de forma inadequada.

Classes de resíduos adotadas no Brasil

A classificação dos resíduos é regulamentada pela ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas, através da NBR 10004, de SET/ 1987- RESÍDUOS SÓLIDOS - CLASSIFICAÇÃO, que classifica os resíduos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ter manuseio e destinação adequados. São adotadas:

- Resíduos classe I - Perigosos: Apresentam periculosidade ou uma das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. Ex: baterias, produtos químicos.
- Resíduos classe II - Não Inertes: Não se enquadram como resíduos classe I - Perigosos ou resíduos classe III - Inertes e podem ter as seguintes propriedades: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água. Ex: matéria orgânica e papel.
- Resíduos classe III - Inertes: Não têm constituinte algum solubilizado em concentração superior ao padrão de potabilidade de águas. Ex: rochas, tijolos, vidros e certos plásticos e borrachas que não são decompostos prontamente.

Coleta de resíduos sólidos

É o ato de recolher e transportar resíduos sólidos de qualquer natureza, utilizando veículos e equipamentos apropriados para tal fim.

Coleta domiciliar

É o ato regular de recolher resíduos gerados nas atividades diárias nas residências e em estabelecimentos comerciais, industriais e de prestação de serviços, cujos volumes e características sejam compatíveis com a legislação municipal vigente. Esse resíduo é constituído por restos de alimentos (cascas de frutas, verduras, sobras, etc.), produtos deteriorados, jornais, revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma grande diversidade de outros itens. Contém, ainda, alguns resíduos que podem ser tóxicos. É de responsabilidade das Prefeituras.

Resíduos domiciliares tóxicos (perigosos - classe I)

Os resíduos domésticos potencialmente perigosos incluem:

- Material para pintura: tintas, solventes, pigmentos, vernizes.
- Materiais para jardinagem e animais domésticos: pesticidas, inseticidas, repelentes, herbicidas.
- Materiais automotivos: óleos lubrificantes, fluidos de freios e de transmissão, baterias.

- Outros itens: pilhas, frascos de aerossóis em geral, lâmpadas fluorescentes.

As pilhas e as lâmpadas fluorescentes são consideradas como resíduos perigosos por contêm metais pesados que podem migrar e integrar-se à cadeia alimentar do homem. O motivo de certos tipos de frascos de aerossóis serem considerados perigosos são os restos de substâncias químicas perigosas que alguns produtos contêm, quando descartados. Com o seu rompimento, tais substâncias são liberadas e podem contaminar o meio ambiente, atingindo as águas superficiais ou subterrâneas, ou migrando pelo ar.

Coleta de lixo comercial

É a coleta dos resíduos originados nos estabelecimentos comerciais e de serviços, em quantidades superiores ao permitido pela legislação municipal e passível de ser removido pela coleta domiciliar regular. É proveniente de lojas, padarias, bares, restaurantes, supermercados, estabelecimentos bancários, etc. É de responsabilidade das Prefeituras, desde que em pequenas quantidades e devidamente embalados, de acordo com legislação municipal vigente. (em geral de 50 a 100 kg por dia). Acima dessas quantidades a responsabilidade é do gerador.

Coleta de lixo público

É a coleta dos resíduos originados dos serviços de:

- Limpeza pública urbana, incluindo-se todos os resíduos de varrição de vias públicas;
- Limpeza de praias, galerias, córregos e terrenos;
- Restos de podas de árvores;
- Corpos de animais;
- Limpeza de áreas de realização de feiras livres, etc.

É de responsabilidade das Prefeituras.

Coleta de resíduos de serviços de saúde

É a coleta de resíduos provenientes de hospitais, clínicas, laboratórios, clínicas médicas e veterinárias, postos de saúde e outros estabelecimentos com atividades assemelhadas e que contêm ou potencialmente podem conter germes patogênicos. Constituem-se de agulhas, seringas, órgãos e tecidos removidos, meios de culturas e animais usados em testes, sangue coagulado, luvas descartáveis, remédios com prazo de validade vencido, filmes fotográficos de raios X, etc. Os resíduos assépticos desses locais, constituídos por papéis, restos de preparação de alimentos, restos de limpeza geral e outros materiais, desde que coletados

segregadamente e que não entrem em contato direto com pacientes ou com os resíduos sépticos propriamente ditos, são semelhantes aos resíduos domiciliares. É de responsabilidade do gerador, mas, geralmente é executado pelas Prefeituras.

Classificação dos resíduos de serviços de saúde

Os resíduos dos serviços de saúde são classificados de acordo com a NBR 12808 de janeiro/1998:

- Classe A - Resíduos Infectantes
 - Tipo A 1 - Biológico: Cultura, inóculo, mistura de microorganismos e meio de cultura inoculado proveniente de laboratório clínico ou de pesquisa, vacina vencida ou inutilizada, filtro de gases aspirados de áreas contaminadas por agentes infectantes e qualquer resíduo contaminado por esses materiais;
 - Tipo A 2 - Sangue e hemoderivados: Bolsa de sangue após transfusão, com prazo de validade vencido ou sorologia positiva, amostra de sangue para análise, soro, plasma e outros subprodutos;
 - Tipo A3 - Cirúrgico, anatomopatológico e exsudato: Tecido, órgão, feto, peça anatômica, sangue e outros líquidos orgânicos resultantes de cirurgia, necropsia e resíduos contaminados por esses materiais;
 - Tipo A 4 - Perfurante ou cortante: Agulha, ampola, pipeta, lâmina de bisturi e vidro;
 - Tipo A 5 - Animal contaminado: Carcaça ou parte de animal inoculado, exposto à microorganismos patogênicos ou portador de doença infecto-contagiosa, bem como resíduos que tenham estado em contato com este;
 - Tipo A 6 - Assistência ao paciente : Secreções, excreções e demais líquidos orgânicos procedentes de pacientes, bem como os resíduos contaminados por esses materiais, inclusive restos de refeições;
- Classe B - Resíduo especial
 - Tipo B1 - Rejeito radioativo: Material radioativo ou contaminado, com radionuclídeos proveniente de laboratório de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia.
 - Tipo B 2 - Resíduo químico perigoso: Esses resíduos são classificados como perigosos à saúde humana, em função das suas características, como: patogenicidade, corrosividade, reatividade, inflamabilidade, toxicidade, explosividade e radioatividade

- Classe C - Resíduo comum: Todos aqueles que não se enquadram nos tipos A e B e que, por sua semelhança aos resíduos domésticos, não oferecem risco adicional à saúde pública. Por exemplo: resíduo de atividade administrativa, dos serviços de varrição e limpeza de jardins e restos alimentares que não entraram em contato com pacientes.

Coleta de resíduo industrial

É a coleta de resíduos originados nas atividades dos diversos ramos da indústria, tais como metalúrgica, química, petroquímica, alimentícia, etc. É bastante variado, podendo ser representado por cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papéis, madeiras, fibras, metais, borrachas, metais, escórias, vidros, etc. Nessa categoria, inclui-se a grande maioria dos resíduos classe I - Perigosos. É de responsabilidade do gerador.

Coleta de resíduo agrícola

É a coleta dos resíduos sólidos das atividades agrícolas e da pecuária. Incluem embalagens de fertilizantes e de defensivos agrícolas, rações, restos de colheitas, etc. Em várias regiões do mundo, estes resíduos já constituem uma preocupação crescente, destacando-se as enormes quantidades de esterco animal geradas nas fazendas de pecuária intensiva. As embalagens de agroquímicos, geralmente altamente tóxicos, têm sido alvo de legislação específica quanto aos cuidados na sua coleta e destinação final. A tendência mundial, neste particular, é para a co-responsabilidade da indústria fabricante nesta tarefa. É de responsabilidade do gerador.

Coleta de entulho

É a coleta do resíduo da construção civil, composto por materiais de demolições, restos de obras, solos de escavações diversas, etc. O entulho é geralmente um material inerte, passível de reaproveitamento, porém, pode conter uma vasta gama de materiais que podem lhe conferir toxicidade, com destaque para os restos de tintas e de solventes, peças de amianto e metais diversos, cujos componentes podem ser remobilizados caso o material não seja disposto adequadamente. É de responsabilidade do gerador.

5. A COLETA SELETIVA E A RECICLAGEM DO LIXO

A destinação do lixo é um problema constante em quase todos os municípios, apesar de ser mais “visível” nas grandes cidades. Os municípios se defrontam com a escassez de recursos para investimento na coleta e no processamento e disposição final do lixo. Os “lixões” continuam sendo o destino da maior parte dos resíduos urbanos produzidos no Brasil, com graves prejuízos ao meio ambiente, à saúde e à qualidade de vida da população. Mesmo nas cidades que implantaram aterros

sanitários, o rápido esgotamento de sua vida útil mantém evidente o problema do destino do lixo urbano. A situação exige soluções para a destinação final do lixo com a redução de seu volume. Ou seja: no destino final, é preciso ter menos lixo.

As Soluções Convencionais

Os *aterros sanitários* são grandes terrenos onde o lixo é depositado, comprimido e depois espalhado por tratores em camadas separadas por terra. As extensas áreas que ocupam, bem como os problemas ambientais que podem ser causados pelo seu manejo inadequado, tornam problemática a localização dos aterros sanitários nos centros urbanos maiores, apesar de serem a alternativa mais econômica a curto prazo.

Os *incineradores*, indicados sobretudo para materiais de alto risco, podem ser utilizados para a queima de outros resíduos, reduzindo seu volume. As cinzas ocupam menos espaço nos aterros e reduz-se o risco de poluição do solo. Entretanto, podem liberar gases nocivos à saúde, e seu alto custo os torna inacessíveis para a maioria dos municípios.

As *usinas de compostagem* transformam os resíduos orgânicos presentes no lixo em adubo, reduzindo o volume destinado aos aterros. É difícil cobrir o alto custo do processo com a receita auferida pela venda do produto. Além disso, não se resolve o problema de destinação dos resíduos inorgânicos, cuja possibilidade de depuração natural é menor.

Coleta Seletiva

A coleta seletiva e a reciclagem de resíduos são indispensáveis, por permitir a redução do volume de lixo para disposição final em aterros e incineradores. Não é a única forma de tratamento e disposição: exige o complemento das demais soluções.

O fundamento desse processo é a separação, pela população, dos materiais recicláveis (papel, vidro, plástico e metais) do restante do lixo, que é destinado a aterros ou usinas de compostagem.

A implantação da coleta seletiva começa com uma experiência-piloto, que vai sendo ampliada aos poucos. O primeiro passo é a realização de uma campanha informativa junto à população, convencendo-a da importância da reciclagem e orientando-a para que separe o lixo em recipientes para cada tipo de material.

É aconselhável distribuir à população, ao menos inicialmente, recipientes adequados à separação e ao armazenamento dos resíduos recicláveis nas residências (normalmente sacos de papel ou plástico).

A instalação de postos de entrega voluntária em locais estratégicos possibilita a realização da coleta seletiva em locais públicos. A mobilização da sociedade, a partir das campanhas, pode estimular iniciativas em conjuntos habitacionais, *shopping centers* e edifícios comerciais e públicos.

Deve-se elaborar um plano de coleta, definindo equipamentos e periodicidade de coleta dos resíduos. A regularidade e eficácia no recolhimento dos materiais são importantes para que a população tenha confiança e se disponha a participar. Não vale a pena iniciar um processo de coleta seletiva se há o risco de interrompê-lo, pois a perda de credibilidade dificulta a retomada.

Finalmente, é necessária a instalação de um centro de triagem para a limpeza e separação dos resíduos e o acondicionamento para a venda do material a ser reciclado. Também é possível implantar programas especiais para reciclagem de entulho.

Simbologias e Cores na Coleta Seletiva

As cores características dos containers apropriados para a coleta seletiva de lixo são:

- | | |
|------------|---------------|
| • Azul | Papel/Papelão |
| • Amarelo | Metais |
| • Vermelho | Plásticos |
| • Verde | Vidros |

No Brasil, a norma NBR 13230, da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, padroniza os símbolos que identificam os diversos tipos de resinas (plásticos) virgens, visando facilitar a etapa de triagem dos resíduos plásticos que serão encaminhados à reciclagem.

A Reciclagem

Reciclagem é um conjunto de técnicas que tem por finalidade aproveitar os detritos e reutilizá-los no ciclo de produção de que saíram. É o resultado de uma série de atividades, na qual materiais rejeitados são coletados, separados e processados para serem usados como matéria-prima na manufatura de novos produtos.

O termo reciclagem indica o reaproveitamento (ou a reutilização) de um polímero no mesmo processo em que, por alguma razão, foi rejeitado.

O vocábulo surgiu na década de 1970, quando as preocupações ambientais passaram a ser tratadas com maior rigor, especialmente após o primeiro choque do petróleo, após o qual reciclar ganhou importância estratégica. As indústrias recicladoras são também chamadas secundárias, por processarem matéria-prima de recuperação.

No Brasil, distribuídas de norte a sul, existem unidades industriais, fabricantes de embalagens, empresas transformadoras de matérias-primas com capacidade instalada para reciclar materiais diversos.

Porque Reciclar

A quantidade de lixo produzida diariamente por um adulto é de aproximadamente 5 Kg.

Se somarmos toda a produção mundial, os números são assustadores. Só o Brasil produz 240 000 toneladas de lixo por dia. O aumento excessivo da quantidade de lixo se deve ao aumento do poder aquisitivo da população, que define o seu perfil de consumo. Quanto mais produtos são industrializados, maior é o volume de lixo produzido.

Tipos de lixo

- Doméstico (alimentos)
- Industrial (carvão mineral, lixo químico, fumaças)
- Agrícola (esterco, fertilizantes)
- Hospitalar
- Materiais Radioativos (indústria medicina...)
- Tecnológico (TV, rádios)

Cerca de 88% do lixo doméstico vai para aterros sanitários. Menos de 3% do lixo vai para usinas de compostagem (adubo). Apenas 2% do lixo de todo o Brasil é reciclado.

A fermentação produz dois produtos: o chorume e o gás metano. O lixo hospitalar deve necessariamente ser incinerado.

Em países desenvolvidos, como França e Alemanha, a iniciativa privada é encarregada do lixo. Fabricantes de embalagens são considerados responsáveis pelo destino do lixo e o consumidor deve fazer sua parte. Por exemplo, quando vai comprar uma pilha nova, deve entregar a pilha usada para o fornecedor.

Uma garrafa plástica ou vidro pode levar 1 milhão de anos para decompor-se. Uma lata de alumínio, de 80 a 100 anos. Porém esse material pode ser reaproveitado, transformando-se em novo produto ou matéria-prima, sem perder suas propriedades.

Separar o lixo produzido nas residências é uma forma de contribuir para evitar a poluição, de impedir que a sucata se misture a restos de alimentos e de possibilitar seu reaproveitamento pelas indústrias. Assim, poupa-se o meio ambiente e contribui-se para o nosso bem-estar no futuro.

Podem ser enumeradas como algumas vantagens imediatas da reciclagem:

- Cada 50 quilos de papel usado, transformado em papel novo, evita que uma árvore seja cortada.

- Cada 50 quilos de alumínio usado e reciclado, evita que sejam extraídos do solo cerca de 5.000 quilos de minério, a bauxita.
- Com um quilo de vidro quebrado, faz-se exatamente um quilo de vidro novo. E o vidro pode ser reciclado indefinidamente.
- Economia de energia e matérias-primas. Menos poluição do ar, da água e do solo.
- Melhora a limpeza da cidade, pois o morador que adquire o hábito de separar o lixo, dificilmente o joga nas vias públicas.
- Gera renda pela comercialização dos recicláveis. Diminui o desperdício.
- Gera empregos para os usuários dos programas sociais e de saúde da Prefeitura.

Como Reciclar

Com a colaboração do consumidor, facilita-se o processo de reciclagem. Esse processo é importante, não apenas para diminuir o acúmulo de dejetos, como também para poupar a natureza da extração de seus recursos esgotáveis.

Para fazer a coleta seletiva e contribuir na preservação do meio ambiente, o consumidor deverá observar em linhas gerais o roteiro simples que se segue:

- Procure o programa organizado de coleta de seu município ou instituição, entidade assistencial ou catador que colete materiais separadamente. Verifique primeiramente o tipo de material que a instituição recebe.
- Para uma coleta de maneira ideal, separe os resíduos em não-recicláveis e recicláveis e, dentro dos recicláveis, separe papel, metal, vidro e plástico.

São exemplos de materiais recicláveis: • Papel: jornais, revistas, formulários contínuos, folhas de escritório, caixas, papelão. - Vidros: garrafas, copos, recipientes. • Metal: latas de aço e de alumínio, clipes, grampos, papel alumínio. • Plástico: garrafas de refrigerantes e água, copos, canos, embalagens de material de limpeza e de alimentos, sacos.

- Escolha um local adequado para guardar os recipientes com os recicláveis, até a hora da coleta. Antes de guardá-los, limpe-os e deixe-os secar naturalmente. Para facilitar o armazenamento, sugere-se que se diminua o volume das embalagens de plástico e alumínio amassando-as. As caixas devem ser guardadas desmontadas.

O que Reciclar

RECICLÁVEL	NÃO-RECICLÁVEL / REJEITOS
Papel	
jornais e revistas	etiqueta adesiva
folhas de caderno	papel carbono
formulários de computador	fita crepe
caixas em geral	papéis sanitários
aparas de papel	papéis metalizados
fotocópias	papéis parafinados
envelopes	papéis plastificados
provas	papéis sujos
rascunhos	guardanapos
cartazes velhos	bitucas de cigarro
papel de fax	fotografias
Metal	
lata de folha de flandres (lata de óleo, salsicha, leite em pó etc.)	lata de alumínio
sucatas de reformas	esponjas de aço, canos
Vidros	
embalagens	espelhos
garrafas de vários formatos	vidros planos
copos	lâmpadas, cerâmica, porcelana
tubos de TV - gesso	
Plástico	
embalagem de refrigerante	cabo de panela
embalagem de material de limpeza	tomadas
copinho de café	embalagem de biscoito
embalagem de margarina	misturas de papel, plásticos e metais
canos e tubos; sacos plásticos em geral	

A Reciclagem de Papel

Significa fazer papel empregando como matéria-prima papéis, cartões, cartolinas e papéis, provenientes de:

- Rebarbas geradas durante os processos de fabricação desses materiais, ou de sua conversão em artefatos, ou ainda geradas em gráficas;
- Artefatos desses materiais pré ou pós-consumo.

Atualmente, a matéria-prima vegetal mais utilizada na fabricação do papel é a madeira, embora outras também possam ser empregadas. Essas matérias-primas são hoje processadas química ou mecanicamente, ou por uma combinação dos dois modos, gerando como produto o que se denomina de pasta celulósica, que pode ainda ser branqueada, caso se deseje uma pasta de cor branca.

A preocupação com o meio ambiente criou uma demanda por “produtos e processos amigos do meio ambiente” e reciclar papel é uma forma de responder a essa demanda.

Portanto, os fatores de incentivo à reciclagem de papel relacionam-se diretamente à economia, à preservação dos recursos naturais (matéria-prima, energia e água), à minimização da poluição e à diminuição da quantidade de lixo que vai para os aterros.

A Reciclagem de Material Plástico

Plásticos são artefatos fabricados a partir de resinas (polímeros), geralmente sintéticas e derivadas do petróleo.

Quando o lixo é depositado em lixões, os problemas principais relacionados ao material plástico provêm de sua queima indevida. Quando a disposição é feita em aterros, os plásticos dificultam sua compactação e prejudicam a decomposição dos materiais biologicamente degradáveis, pois criam camadas impermeáveis que afetam as trocas de líquidos e gases gerados no processo de biodegradação da matéria orgânica.

Os plásticos são divididos em duas categorias básicas: termofixos e termoplásticos.

Os termofixos representam cerca de 20% do total consumido no país e, uma vez moldados, não podem mais sofrer novo ciclo de processamento.

Os termoplásticos, mais largamente utilizados, podem ser reprocessados, ou, submetidos a aquecimento adequado, amolecem, fundem e são novamente moldados. Como exemplos, temos: polietileno de baixa densidade (PEBD); polietileno de alta densidade (PEAD); policloreto de vinila (PVC); poliestireno (PS); polipropileno (PP); politereftalato de etileno (PET); poliamidas (náilon).

A conversão de resíduos plásticos por tecnologias convencionais de processamento em produtos com características de desempenho equivalentes às daqueles produtos fabricados a partir de resinas virgens é chamada de **reciclagem primária ou pré-consumo**. Esse tipo de reciclagem é feito com materiais termoplásticos provenientes de resíduos industriais, os quais são limpos e de fácil identificação, não contaminados por partículas ou substâncias estranhas.

A conversão de resíduos plásticos de lixo por um processo ou por uma combinação de operações é conhecida como **reciclagem secundária ou pós-consumo**. Os materiais que se inse-

rem nesta classe provêm de lixões, sistemas de coleta seletiva, sucatas, etc., são constituídos pelos mais diferentes tipos de material e resina e exigem cuidadosa separação.

A conversão de resíduos plásticos em produtos químicos e combustíveis por processos termoquímicos (pirólise, conversão catállica) é a **reciclagem terciária**. Através da reciclagem terciária materiais plásticos são convertidos em matérias-primas, que podem originar novamente as resinas virgens ou outras substâncias importantes para a indústria, como gases e óleos combustíveis.

A Reciclagem de Metais

Materiais de elevada durabilidade, resistência mecânica e facilidade de conformação, os metais são classificados, quanto à sua composição, em dois grupos: os ferrosos (compostos basicamente de ferro e aço) e os não-ferrosos.

Entre os metais não-ferrosos, destacam-se o alumínio, o cobre e suas ligas (como o latão e o bronze), o chumbo, o níquel e o zinco. Os dois últimos, assim como o cromo e o estanho, são mais empregados na forma de ligas com outros metais, ou como revestimento depositado sobre metais, como o aço.

A sucata é matéria-prima das siderúrgicas, empresas responsáveis por cerca de 20% da produção nacional de aço, e representa aproximadamente 40% do total de aço consumido no País.

A sucata pode ser reciclada mesmo quando enferrujada. Sua identificação e separação é simples, particularmente no caso da sucata ferrosa, em que se empregam eletroímãs, devido às suas propriedades magnéticas.

A Reciclagem de Vidros

O vidro é obtido pela fusão de componentes inorgânicos a altas temperaturas e resfriamento rápido da massa resultante até um estado rígido, não-cristalino.

O processo de produção do vidro do tipo sodacal utiliza como matérias-primas, basicamente, areia, barrilha, calcário e feldspato. Um procedimento comum do processo é adicionar-se à mistura das matérias-primas cacos de vidro, reduzindo sensivelmente os custos de produção.

O vidro é um material não-poroso que resiste a temperaturas de até 150°C (vidro comum), sem perda de suas propriedades físicas e químicas. Isto permite sua reutilização várias vezes, para a mesma finalidade.

O vidro é 100% reciclável, não ocorrendo perda de material durante o processo de fusão. Para cada tonelada de caco de vidro limpo, obtém-se uma tonelada de vidro novo. Além disso, cerca de 1,2 tonelada de matéria-prima deixa de ser consumida.

Além da redução do consumo de matérias-primas retiradas da natureza, a adição do caco à mistura reduz o tempo de fusão na fabricação do vidro, tendo como consequência uma redução significativa no consumo energético de produção.

A Reciclagem de Pneus

Os pneus usados podem ser reutilizados após sua recauchutagem. Esta consiste na remoção por raspagem da banda de rodagem desgastada da carcaça e na colocação de uma nova banda. Após a vulcanização, o pneu “recauchutado” deverá ter a mesma durabilidade que o novo. Há limites, entretanto, no número de recauchutagem que um pneu suporta sem afetar seu desempenho.

Os pneus descartados podem ser reciclados ou reutilizados para trabalhos relacionados à engenharia civil, na regeneração da borracha, para a geração de energia e como componente de asfalto para pavimentação.

O uso de carcaças de pneus na engenharia civil envolve soluções criativas, em aplicações diversificadas como barreira em acostamentos de estradas, elemento de construção em parques e *playgrounds*, como quebra-mar, como obstáculos para trânsito e, até mesmo, como recifes artificiais para criação de peixes.

Na regeneração, o processo envolve a separação da borracha vulcanizada dos demais componentes e sua digestão com vapor e produtos químicos, como álcalis, mercaptanas e óleos minerais. O produto dessa digestão é refinado em moinhos até a obtenção de uma manta uniforme, ou extrudado para obtenção de material granulado.

A moagem do pneu em partículas finas permite o uso direto do resíduo de borracha em aplicações similares às da borracha regenerada.

Na geração de energia, o poder calorífico de raspas de pneu equivale ao do óleo combustível. Os pneus podem ser queimados em fornos já projetados para otimizar a queima. Em fábricas de cimento, sua queima já é uma realidade em outros países.

No asfalto modificado com borracha, o processo envolve a incorporação da borracha em pedaços ou em pó. A adição de pneus no pavimento pode até dobrar a vida útil da estrada que, dessa forma, ganha maior elasticidade ante mudanças de temperatura. O uso da borracha também reduz o ruído causado pelo contato dos veículos com a estrada.

A Reciclagem de Entulho

O processo de reciclagem de entulho, para a obtenção de agregados, basicamente envolve a seleção dos materiais recicláveis do entulho e a trituração em equipamentos apropriados.

Entulhos recicláveis pertencem predominantemente a dois grupos: materiais compostos de cimento, cal, areia e brita (concretos, argamassa, blocos de concreto) e materiais cerâmicos (telhas, manilhas, tijolos, azulejos).

Correspondem a entulhos não-recicláveis: solo, gesso, metal, madeira, papel, plástico, matéria orgânica, vidro e isopor. Entulhos de papel e papelão, madeira e mesmo vidro e metal podem ser selecionados e recolhidos para reutilização ou reciclagem.

A Reciclagem de Baterias e Pilhas

Pilhas e baterias, quando descartadas em lixões ou aterros sanitários, liberam componentes tóxicos que contaminam o solo, os cursos d'água e os lençóis freáticos, afetando a flora e a fauna das regiões circunvizinhas e o homem, pela cadeia alimentar.

Devido a seus componentes tóxicos, as pilhas podem também afetar a qualidade do produto obtido na compostagem de lixo orgânico. Além disso, sua queima em incineradores também não consiste em boa prática, pois seus resíduos tóxicos permanecem nas cinzas e parte deles pode volatilizar, contaminando a atmosfera.

Os componentes tóxicos encontrados nas pilhas são: cádmio, chumbo e mercúrio. Todos afetam o sistema nervoso central, o fígado, os rins e os pulmões, pois eles são bioacumulativos. O cádmio é cancerígeno, o chumbo pode provocar anemia, debilidade e paralisia parcial e o mercúrio pode também ocasionar mutações genéticas.

Considerando os impactos negativos causados ao meio ambiente pelo descarte inadequado das pilhas e baterias usadas e a necessidade de disciplinar o descarte e o gerenciamento ambiental adequado (coleta, reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final) de pilhas e baterias usadas, a Resolução nº 257/99 do CONAMA resolve em seu artigo primeiro:

“As pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos, necessário ao funcionamento de quaisquer tipos de aparelhos, veículos ou sistemas, móveis ou fixos, bem como os produtos eletroeletrônicos que os contenham integrados em sua estrutura de forma não substituível, após seu esgotamento energético, serão entregues pelos usuários aos estabelecimentos que as comercializam ou à rede de assistência técnica autorizada pelas respectivas indústrias, para repasse aos fabricantes ou importadores, para que estes adotem diretamente, ou por meio de terceiros, os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequado”.

Recursos

Os custos de transporte são os maiores limitantes da coleta seletiva e da reciclagem. Distâncias superiores a 100 km entre a fonte dos resíduos e a indústria de reciclagem tendem a tornar o processo deficitário. O processamento primário dos materiais (através de equipamentos como prensas e trituradores) aumenta seu valor e atenua o problema. Para a coleta, a prefeitura pode colocar caminhões com caçamba e pessoal à disposição ou contratar os serviços. Uma campanha informativa pode custar à prefeitura apenas a impressão dos folhetos e cartilhas. A prefeitura deve dispor de uma área para o centro de triagem.

A iniciativa privada atua na reciclagem apenas nas atividades mais lucrativas; procurar novas formas para seu envolvimento que reduzam os gastos públicos é um desafio para as prefeituras. Tais parcerias podem ocorrer através do fornecimento de cartilhas, folhetos e sacos para o recolhimento do lixo, da colocação de postos de entrega, da organização da coleta seletiva no interior de edifícios e instalações comerciais, da compra de materiais reciclados ou mesmo da instalação de indústrias de reciclagem ou processamento primário, mesmo que de pequeno porte. Parcerias com entidades da sociedade civil, através de campanhas de esclarecimento, instalação de postos de entrega, organização e realização da coleta e separação dos materiais, ampliam o alcance das ações e reduzem custos.

Consórcios intermunicipais possibilitam economias de escala, com ações conjuntas entre prefeituras. Tão importante quanto o investimento, é o papel do governo municipal como articulador junto à sociedade e outros governos.

Resultados

- Ambientais - Os maiores beneficiados desses sistemas são o meio ambiente e a saúde da população. A reciclagem de papéis, vidros, plásticos e metais - que representam em torno de 40% do lixo doméstico - reduz a utilização dos aterros sanitários, prolongando sua vida útil. Se o programa de reciclagem contar, também, com uma usina de compostagem, os benefícios são ainda maiores. Além disso, a reciclagem implica uma redução significativa dos níveis de poluição ambiental e do desperdício de recursos naturais, através da economia de energia e matérias-primas.
- Econômicos - A coleta seletiva e a reciclagem do lixo doméstico apresentam, normalmente, um custo mais elevado do que os métodos convencionais. Iniciativas comunitárias ou empresariais, entretanto, podem reduzir a zero os custos da prefeitura e mesmo produzir benefícios para as entidades ou empresas. De qualquer forma, é importante notar que o objetivo da coleta seletiva não é gerar recursos, mas reduzir o volume de lixo, gerando ganhos ambientais. É um investimento no meio ambiente e na qualidade de vida. Não cabe, portanto, uma

avaliação baseada unicamente na equação financeira dos gastos da prefeitura com o lixo, que despreze os futuros ganhos ambientais, sociais e econômicos da coletividade. A curto prazo, a reciclagem permite a aplicação dos recursos obtidos com a venda dos materiais em benefícios sociais e melhorias de infra-estrutura na comunidade que participa do programa. Também pode gerar empregos e integrar na economia formal trabalhadores antes marginalizados.

- Políticos - Além de contribuir positivamente para a imagem do governo e da cidade, a coleta seletiva exige um exercício de cidadania, no qual os cidadãos assumem um papel ativo em relação à administração da cidade. Além das possibilidades de aproximação entre o poder público e a população, a coleta seletiva pode estimular a organização da sociedade civil.

6. O LIXO NUCLEAR

O lixo atômico é produzido em todos os estágios do ciclo do combustível nuclear, desde a mineração do urânio até o reprocessamento de combustível nuclear irradiado. Grande parte desse lixo permanecerá perigoso por milhares de anos, deixando uma herança mortal para as futuras gerações.

Durante o funcionamento de um reator nuclear são criados isótopos radioativos extremamente perigosos - como cério, estrôncio, iodo, criptônio e plutônio. O plutônio é particularmente perigoso, já que pode ser usado em armas nucleares, se for separado do combustível nuclear irradiado por meio de um tratamento químico chamado reprocessamento.

Como parte da operação de rotina de toda usina nuclear, alguns materiais residuais são despejados diretamente no meio ambiente. Resíduo líquido é descarregado (como “água de resfriamento de turbina”) no mar ou em rio próximo à usina; resíduos gasosos vão para a atmosfera.

Há três categorias de lixo atômico: resíduo de alto nível (HLW, de *high level waste*); resíduo de nível intermediário (ILW, *intermediate level waste*); e resíduo de baixo nível (LLW, de *low level waste*).

O HLW consiste principalmente de combustível irradiado proveniente dos núcleos de reatores nucleares (embora a indústria nuclear não o considere como “lixo”) e de resíduos líquidos de alta atividade produzidos durante o reprocessamento. A remoção de plutônio pelo reprocessamento resulta num imenso volume de resíduo líquido radioativo. Parte desse mortal resíduo de reprocessamento, armazenado em grandes tanques, é misturado com material vítreo quente e solidificado. Os blocos de vidro resultantes também são classificados como HLW. Ainda que o pro-

cesso de vitrificação possa tornar mais fácil o transporte e o armazenamento do lixo atômico, de forma alguma diminui o terrível risco para as pessoas e o ambiente durante o milênio que virá. De maneira geral, o HLW é mil vezes mais radioativo que o ILW.

O ILW consiste principalmente de “latas” de combustível metálicas que originalmente continham urânio combustível para usinas nucleares, peças de metal do reator e resíduos químicos. Têm de ser blindado para proteger operários e outras pessoas contra a exposição durante o transporte e a destinação final. Normalmente, ele é estocado no local em que é produzido. O ILW, de maneira geral, é mil vezes mais radioativo que o LLW.

O LLW pode ser definido como o resíduo que não requer blindagem durante o manuseio normal e o transporte. O LLW consiste principalmente de itens, como roupas de proteção e equipamentos de laboratório, que possam ter entrado em contato com material radioativo.

7. O PROTOCOLO DE KIOTO

Com a industrialização, diversos países transformaram-se em grandes poluidores. Por isso, a situação ambiental vem piorando a cada ano, principalmente devido ao acúmulo do dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera. A alta concentração desses gases provoca o Efeito Estufa - os raios solares que chegam a Terra têm mais dificuldades para sair, ficando retido o calor na atmosfera, o que causa o aquecimento da superfície terrestre. O Efeito Estufa pode causar vários danos ambientais, como enchentes (devido ao derretimento de calotas polares), prejuízos às atividades agrícolas e ao desenvolvimento econômico.

Os líderes mundiais, cada vez mais conscientes sobre a gravidade da questão, sabem que, para reverter esse processo danoso ao meio ambiente, será necessária a adoção de medidas em conjunto, pelos diversos países. O assunto começou a ser discutido no início dos anos 90, com a produção do IPCC - Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas. E esteve na pauta da Rio-92, quando foi aprovada a Convenção sobre Mudança Climática, estabelecendo estratégias de combate ao efeito estufa, com o comprometimento de representantes de mais de 150 países. A convenção deu origem ao Protocolo de Kioto.

O Protocolo de Kioto é o instrumento que deve implementar a Convenção das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas. Em 1997, representantes das nações se reuniram na cidade de Kioto, no Japão, para uma conferência que resultou na elaboração de um acordo global, que prevê a

redução de 5,2% das emissões dos principais gases poluentes, tendo como referência o nível registrado em 1990. O objetivo é fazer com que os países industrializados (os principais responsáveis pelo efeito estufa) façam a redução e controle na emissão de gases, atingindo a meta até 2008-2012. Os países assumiram diferentes metas percentuais, e poderão utilizar-se de “mecanismos flexíveis”, que servirão também para abater as metas de carbono absorvidas nos chamados “sorvedouros”, tais como florestas e terras agrícolas. Estão previstas penalidades para os países que não conseguirem cumprir a sua parte na meta. Uma das principais medidas para se atingir o resultado esperado é investir em formas alternativas de produção de energia.

Para vigorar e adquirir o status de lei internacional, o documento precisa ser ratificado pelos governos de diversos países. Porém, durante as negociações vários obstáculos impedem a aprovação. O governo norte-americano, que responde por 25% da emissão de gases poluentes no mundo, está em busca de medidas alternativas e não ratificou o tratado. O governo brasileiro ratificou o acordo. Houve a aprovação, no primeiro semestre de 2002, pela Câmara dos Deputados e pelo Senado Federal. Em julho de 2002, foi a vez do presidente Fernando Henrique Cardoso assinar a adesão, oficializando a ratificação.

O Protocolo de Kioto é o mais importante mecanismo para reverter os danos provocados pelo aquecimento global. Nesse documento, estão orientações para que os governos possam colaborar, garantindo um planeta saudável para as futuras gerações.

Após oito anos da assinatura do Protocolo de Kioto no Japão, o tratado internacional que prevê a redução das emissões de gases causadores do efeito estufa entra em vigor sem a participação dos Estados Unidos e da Austrália. A partir de 2006, os países signatários devem desenvolver projetos para diminuir a taxa de emissão poluidora aos níveis de 1990, ou seja, 5,2% abaixo dos níveis emitidos na época. Para atingir a meta, os países terão prazo que vai de 2008 a 2012.

Embora muitos considerem as reduções previstas muito tímidas e pouco significativas, o acordo também é visto como forte peso simbólico, pois é a primeira vez que governos se unem para enfrentar um problema que afeta a todos. Ameaçado de ficar esquecido, o Protocolo sobreviveu com a ratificação do documento pelo presidente Wladimir Putin, da Rússia, em 2005.

De acordo com o meteorologista do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Carlos Nobre, é importante que o protocolo entre em vigor para *“mostrar que é possível reduzir as emissões dos gases que causam o aumento do efeito estufa e o aquecimento global sem diminuir a qualidade de vida”*.

Com o aumento da queima de combustíveis fósseis como carvão, gasolina e petróleo, a emissão de gás carbônico também cresceu e, junto de gases como o metano, óxido nítrico e clorofluorcarbono (CFC) retém o calor, fazendo com que o planeta aqueça, observando-se o princípio do efeito estufa. O aquecimento da terra provoca uma série de distúrbios no clima e na natureza, como ciclones e calor excessivo no sul do país por exemplo, que são anomalias que modificam o processo e os modelos de circulação do ar.

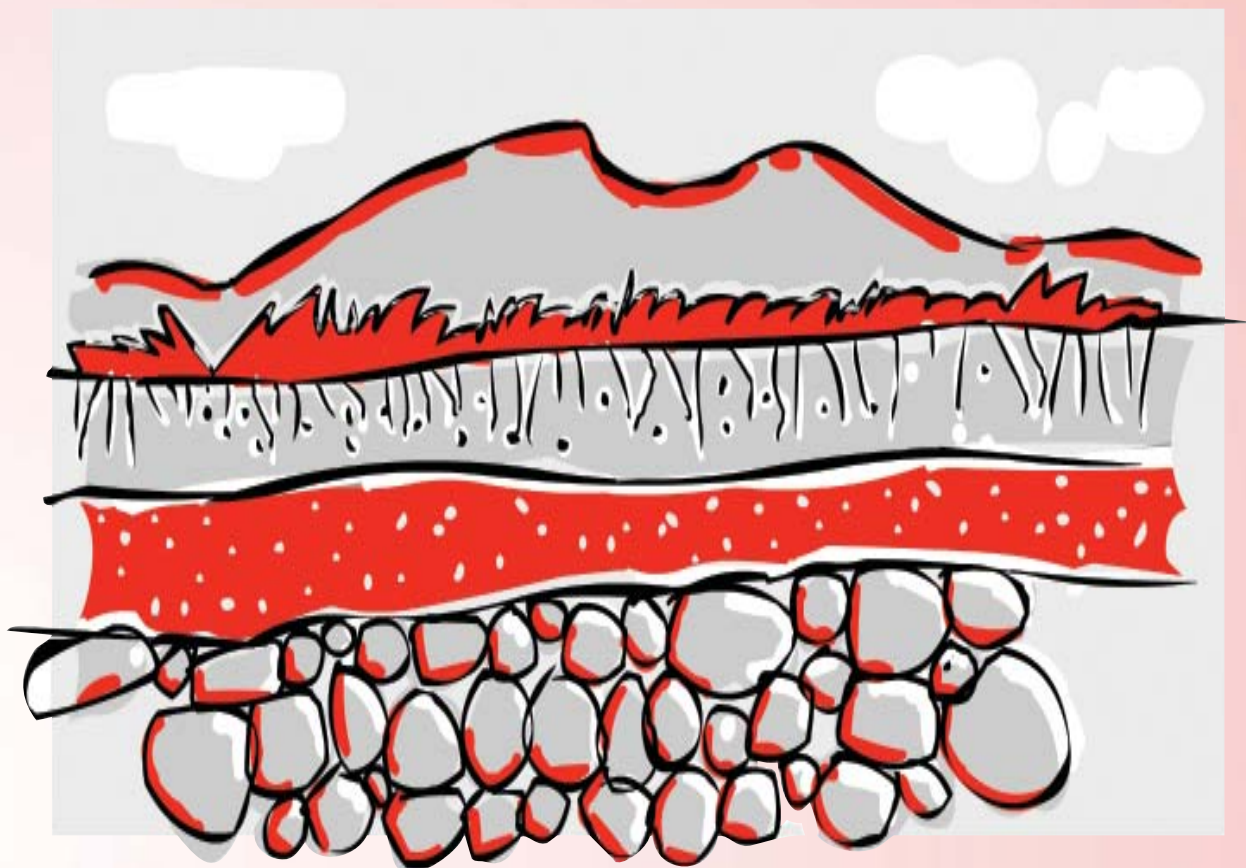
Muitas vezes o aquecimento global é confundido com o efeito estufa. Embora relacionados, são fenômenos diferentes. O efeito estufa é um processo natural, sem o qual a vida no planeta estaria comprometida, pois sem esse efeito ele seria 30° mais frio.

O professor do Departamento de Oceanografia da Universidade Estadual do Rio de Janeiro (Uerj), David Zee, afirma que dentro de 100 anos, se os níveis de emissão de gases do efeito estufa não forem estabilizados, 60% da zona costeira desaparecerão pelo aumento dos níveis dos mares e oceanos. *“Por causa desse e outros problemas é que a implementação do Protocolo de Kioto se torna cada vez mais importante”,* lembra Zee.

O valor da taxa de emissão dos gases poluentes - 5,2% abaixo dos níveis de 1990 - gera divergência entre os especialistas. Enquanto Carlos Nobre acredita que o valor determinado seja pequeno para a estabilização do clima do planeta, David Zee diz que o número é um desafio para as nações. *“A redução em 5% dos níveis de 1990 é uma meta bem ousada e que vai requerer muitos esforços. É um objetivo difícil, mas não impossível. Será preciso uma mudança de postura e muito investimento em pesquisa para que seja atingido”.*

Para Nobre, o Protocolo é apenas o primeiro passo para evitar o aquecimento da terra, mas acredita que sem ele, não se chegaria a lugar algum. *“Essa primeira iniciativa demonstrará a viabilidade de reduzir as emissões e propiciar que se desenvolvam tecnologias mais limpas para a produção de energia”,* diz.

20. ECOLOGIA E MECANISMOS DO SOLO



(**Observação:** o conteúdo deste capítulo relaciona-se diretamente ao conteúdo do capítulo 14 – Ciências do Meio Ambiente).

1. ECOLOGIA

O termo “Ecologia” foi criado por Haeckel (1834-1919) em 1869, em seu livro “*Generelle Morphologie des Organismen*”, para designar “o estudo das relações de um organismo com seu ambiente inorgânico ou orgânico, em particular o estudo das relações do tipo positivo ou amistoso e do tipo negativo (inimigos) com as plantas e animais.”, com que aparece pela primeira vez em Pontes de Miranda, 1924, “Introdução à Política Científica”. O conceito original evoluiu até o presente no sentido de designar uma ciência, parte da Biologia, e uma área específica do conhecimento humano que tratam do estudo das relações dos organismos uns com os outros e com todos os demais fatores naturais e sociais que compreendem seu ambiente.

“Em sentido literal, a Ecologia é a ciência ou o estudo dos organismos em sua casa, isto é, em seu meio. Define-se como o estudo das relações dos organismos, ou grupos de organismos, com seu meio. Está em maior consonância com a conceituação moderna definir Ecologia como estudo da estrutura e da função da natureza, entendendo-se que o homem dela faz parte” (Odum, 1972).

“Deriva-se do grego oikos, que significa lugar onde se vive ou hábitat. Ecologia é a ciência que estuda a dinâmica dos ecossistemas. É a disciplina que estuda os processos, interações e a dinâmica de todos os seres vivos com cada um dos demais, incluindo os aspectos econômicos, sociais, culturais e psicológicos peculiares ao homem. É um estudo interdisciplinar e interativo que deve, por sua própria natureza, sintetizar informação e conhecimento da maioria, senão de todos os demais campos do saber. Ecologia não é meio ambiente. Ecologia não é o lugar onde se vive. Ecologia não é um descontentamento emocional com os aspectos industriais e tecnológicos da sociedade moderna” (Wickersham, 1975).

“É a ciência que estuda as condições de existência dos seres vivos e as interações, de qualquer natureza, existentes entre esses seres vivos e seu meio” (Dajoz, 1973).

“Ciência das relações dos seres vivos com o seu meio... Termo usado freqüente e erradamente para designar o meio ou o ambiente” (Dansereau, 1978).

“...o ramo da ciência concernente à inter-relação dos organismos e seus ambientes, manifestada em especial por: ciclos e ritmos naturais; desenvolvimento e estrutura das comunidades; distribuição geográfica; interações dos diferentes tipos de organismos; alterações de população; o modelo ou a totalidade das relações entre os organismos e seu ambiente” (Webster`s, 1976).

“Parte da Biologia que estuda as relações entre os seres vivos e o meio ou ambiente em que vivem, bem como suas recíprocas influências. Ramo das ciências humanas que estuda a estrutura e o desenvolvimento das comunidades humanas em suas relações com o meio ambiente e sua conseqüente adaptação a ele, assim como os novos aspectos que os processos tecnológicos ou os sistemas de organização social possam acarretar para as condições de vida do homem” (Ferreira, 1975).

“Disciplina biológica que lida com o estudo das inter-relações dinâmicas dos componentes bióticos e abióticos do meio ambiente” (USDT, 1980).

A Ecologia como ciência não tem um início muito bem estabelecido. Na Grécia antiga, um discípulo de Aristóteles, Teofrasto, foi o primeiro a descrever as relações dos organismos entre si e com o meio. As bases posteriores para a Ecologia moderna foram lançadas nos primeiros trabalhos dos fisiologistas sobre plantas e animais.

O principal objetivo da Ecologia é explicar a distribuição dos organismos na natureza através do entendimento de como eles interagem com seus ambientes abióticos e bióticos. Isso tem incluído estudos quantitativos conduzidos ao nível de organismo, população, comunidade e ecossistema.

No início do desenvolvimento dessa ciência, os ecologistas foram motivados principalmente pelo puro prazer intelectual de observar e tentar explicar o mundo natural através da experimentação científica.

No correr das últimas décadas, os ecologistas têm observado suas áreas de trabalho desaparecerem ou serem degradadas. Isso coincidiu com o nascimento do movimento ambientalista.

Hoje, uma nova geração de ecologistas está motivada não somente pelo desejo de entender a natureza, mas também pelo desejo de restaurar e proteger os ambientes que têm sido estudados. Isso não somente mudou a direção do estudo ecológico, mas também forçou muitos cientistas a entrarem nas áreas política, sociológica e econômica.

“A terra não pertence ao homem; é o homem que pertence à terra. Disto temos certeza. Todas as coisas estão interligadas, como o sangue que une uma família. Tudo está relacionado entre si. O que fere a terra fere também os filhos da terra. Não foi o homem que teceu a trama da vida: ele é meramente um fio da mesma. Tudo o que ele fizer à trama, a si próprio fará” (Trecho da carta do Cacique Seattle ao Presidente dos EUA em 1885).

A Ecologia Natural

O termo Ecologia foi cunhado pelo biólogo alemão Ernst Haeckel na segunda metade do século XIX, para designar uma nova área de conhecimento voltado à compreensão *“do conjunto das relações mantidas pelos organismos com o mundo exterior ambiente, com as condições orgânicas e inorgânicas da existência; o que denominamos a economia da natureza, as relações mútuas de todos os organismos vivendo num mesmo local, sua adaptação ao meio que os circunda, sua transformação através da luta pela vida”*.

A etimologia do termo (do grego oikos = casa e logos = estudo) sugere o estudo do “lugar onde se vive”, pensado em diversas escalas - da casa onde moramos à ecosfera - esse “lar” que compartilhamos com bilhões de outros seres vivos - e levando-se em conta toda a diversidade de aspectos materiais, biológicos, humanos e sociais. Refere-se, ainda, ao ambiente natural e baseia-se no conceito de ecossistema, definido por Pierre Dansereau como *“um meio, mais ou menos*

fechado, onde os recursos do local são transformados por uma biomassa de populações de plantas e animais, associadas em processos mutuamente compatíveis".

Na escala do planeta Terra, a Ecologia estuda a interação entre milhões de espécies de animais e de plantas na biosfera (com a sua biodiversidade e que ocupa uma fina camada na superfície do planeta), e sua inserção dentro do ambiente constituído pela atmosfera (ar, gases e oxigênio produzido pelos vegetais), a hidrosfera (água doce, água salgada, vapor d'água, água de superfície ou subterrânea) e a litosfera (solos que se decompõem, recursos minerais). Tudo isso é referenciado a um contexto cósmico - a cosmosfera, o sistema solar, o sol e sua energia, a galáxia, o universo - e a um contexto em que também a pirofera - (o interior quente da Terra e sua energia) influi sobre o ambiente e a vida.

As relações de uma espécie com as demais podem ser cooperativas ou competitivas. O estudo detalhado dos ecossistemas nessas últimas décadas mostrou com muita clareza que a maioria das relações entre organismos vivos é essencialmente cooperativa, e elas são caracterizadas pela coexistência e a interdependência, e simbióticas em vários graus. Embora haja competição, esta ocorre usualmente num contexto mais amplo de cooperação, de modo que o sistema maior é mantido em equilíbrio. Até mesmo as relações predador-presa, destrutivas para a presa imediata, são geralmente benéficas para ambas as espécies.

O pensamento sobre a Ecologia e a evolução foi recentemente enriquecido com a teoria Gaia, que considera a própria Terra como um ser vivo, no qual a vida se auto-regula e protege o planeta. A biosfera regula a composição química do ar, a temperatura da superfície da Terra e o meio ambiente planetário.

A Ecologia Cósmica

Desde a antiguidade, as civilizações e culturas humanas, tanto quanto as várias tradições espirituais interessaram-se pela evolução e produziram teorias para explicar a criação do universo e o surgimento da vida. Os recentes avanços da astrofísica e a melhor compreensão do universo, com a ajuda de instrumentos e tecnologias como os radiotelescópios, permitem entender as influências da cosmosfera sobre a vida no planeta Terra. Assim, o fim dos dinossauros, durante o período jurássico, pode ter sido causado pelo choque de um corpo celeste, que provocou alterações climáticas e ambientais e inviabilizou a alimentação e o habitat para aqueles grandes animais.

Assim como essas influências, outras ainda são produzidas pela cosmofera, sobre a biosfera do planeta, lembrando-nos que fazemos parte de um sistema solar, de uma galáxia, de um universo mais amplo. Na escala cósmica, o local que habitamos é o planeta e o lema *Pensar global, agir localmente*, adotado pelo movimento ambientalista na década de setenta, precisa ser atualizado para a necessidade de se pensar cosmicamente e agir local e globalmente.

A Ecologia Energética

Cadeias alimentares são as transferências de energia alimentar desde os produtores básicos, as plantas, para os animais herbívoros, consumidores primários, até chegar aos animais carnívoros, que, por sua vez, alimentam-se dos herbívoros.

A maior parte dos animais consome vários alimentos e as cadeias alimentares se sobrepõem com diversas outras, como parte do ciclo da vida na Terra. Quando morre um ser vivo, as bactérias o decompõem em substâncias orgânicas e inorgânicas, usadas pelos vegetais para alimentar-se. O homem está entre as espécies que absorvem energia de vários desses elos da cadeia alimentar. Como a cada transferência de um nível para outro, grande parte da energia é degradada, quanto maior a cadeia alimentar, menor será a energia disponível.

A demanda por alimentos que se encontram no alto da cadeia alimentar - constituídos pelos produtos de origem animal - consome grande quantidade de recursos naturais e pesticidas, motiva os fazendeiros a expandir as áreas destinadas a pastagens, provoca a destruição de florestas e perdas de solo fértil. Assim, o consumo de carne e de produtos animais, que se encontram no topo da cadeia alimentar, provoca grande pressão sobre os recursos naturais.

É realidade conhecida há milênios, por povos que adotaram o vegetarianismo como hábito alimentar, que as dietas vegetarianas são poupadoras de espaço, dos recursos naturais e do meio ambiente, conseguindo, com baixo uso de recursos naturais, um alto rendimento energético alimentar dessas populações.

De outra parte, a civilização do combustível fóssil, iniciada no século XIX, teve seu apogeu no ano 2000 e tende a declinar em poucas décadas, exigindo que as sociedades alterem sua matriz energética, em direção a energias renováveis e com baixo impacto ambiental.

A Ecologia Humana

Em sua evolução material, cultural e espiritual, a espécie humana desenvolveu necessidades e demandas diversificadas. Para satisfazê-las, transforma a natureza e usa os recursos naturais como matéria-prima para a produção econômica de bens e serviços. Nesse processo, provoca impactos ambientais, desequilibra ecossistemas, cria paisagens, modifica o uso e ocupação do território, provoca a extinção de espécies vivas e inventa outras por meio das biotecnologias.

A qualidade de vida e a qualidade ambiental dependem da forma como se realiza essa transformação, dos tipos de necessidades que se pretende satisfazer, dos processos de produção e de consumo.

No atual estágio de desenvolvimento e evolução da humanidade, a escolha e decisão sobre os padrões sustentáveis de produção e de consumo podem significar a diferença entre o desastre ecológico e a sobrevivência das novas gerações de seres humanos dentro da biodiversidade. A ação humana prudente e responsável, baseada em conhecimento e sabedoria, pode reduzir os riscos de impactos que venham a prejudicar a própria espécie.

A Ecologia Cultural

Embora recente na evolução biológica, a espécie humana multiplicou e potencializou sua capacidade de produzir impactos sobre o tempo da evolução, por meio da cultura, da ciência, da consciência. As civilizações mais antigas datam de cerca de 10.000 anos, correspondentes ao atual período interglacial da história da Terra.

Nesse caminho, o ser humano passou por diversas etapas na sua relação com o ambiente, desde a coleta, a caça e pesca, o pastoreio, a revolução agrícola, a revolução industrial, a urbanização, evoluindo nesta etapa atual para o controle climático e a fuga exobiológica, ou a transmigração, já prenunciada pelas viagens espaciais.

O meio ambiente influencia e modifica as pessoas que nele habitam. Estas, por sua vez, nele intervêm, construindo, projetando, transformando. A Ecologia cultural estuda a influência recíproca entre o ser humano e seu meio, considerando o ambiente como um produto cultural, que reflete as percepções, valores, atitudes e comportamentos dos indivíduos e grupos.

A cultura evolui por meio da aprendizagem, propaga mudanças e altera rápida e profundamente os ambientes naturais, com a ajuda do conhecimento científico e tecnológico, que, nas últimas décadas, expande-se geometricamente e com velocidade crescente.

O desenvolvimento tecnológico e das comunicações alcançados pela humanidade fazem irromper o grande desafio que viveremos no século XXI: o encontro compulsório - cooperativo ou antagônico - entre diversas matrizes de civilizações. Se, no passado, estas puderam vivenciar lentamente seus processos de diferenciação e evolução, hoje, a civilização ocidental industrial, hegemônica e dominante, espalha rapidamente sua influência por todo o planeta, com efeitos degradadores que podem levar a um colapso, inclusive cultural, caso não exista a auto-reflexão e a inflexão desse curso da história.

Dizendo de outra forma, a moderna civilização ocidental industrial desenvolveu instrumentos poderosos para interferir sobre o curso da evolução biológica e cultural no planeta, que poderão, num cenário pessimista, levar ao auto-extermínio da espécie; num cenário mediano, a uma degradação crescente; num cenário otimista, pode levar à reversão e ao aprimoramento do próprio processo evolutivo.

O avanço tecnológico coloca questões éticas, especialmente no campo da biotecnologia e na construção de novas espécies animais ou vegetais, a partir da engenharia genética. O limite entre a natureza e a cultura se torna mais difuso. Uma cultura de paz com a natureza implica também desenvolver um tipo de relação menos utilitarista da espécie humana, reintegrando os indivíduos como parte da biodiversidade. Supõe estabelecer uma relação que evite considerar a terra apenas como fonte de recursos naturais a ser explorada e exaurida, ou como um grande depósito de resíduos no qual se descartam as sobras e o lixo, subprodutos do consumo material excessivo.

A Ecologia Política

A ecologia política estuda as relações de poder entre os diversos atores sociais e como essas relações determinam as escolhas, as prioridades e as tomadas de decisão. Desenvolve métodos preventivos ou corretivos de lidar com os conflitos de interesses, em torno da apropriação dos recursos naturais pelos diversos grupos sociais. Esse campo da ecologia tem importância crucial, já que, à medida que os recursos naturais se esgotam ou tornam-se mais disputados - o uso múltiplo da água é um exemplo -, os conflitos de interesses tendem a crescer e a se acirrar. Caso não sejam administrados proativamente ou preventivamente, tais conflitos podem levar à eclosão da violência ou agravar as injustiças sociais.

Considerando-se a história, a humanidade não chegou ainda ao último estágio da sua evolução política, com as democracias e os estados-nação. A globalização econômica e a integração global pelas comunicações sugerem que as relações políticas ainda têm uma longa evolução pela frente, até que a espécie humana consiga encontrar o seu caminho e superar as crises e impasses que a sua ação provoca. A Ecologia política pode ser vista como um componente estratégico nessa evolução política da humanidade.

A Ecologia Social

A dimensão social da ecologia - a chamada agenda vermelha das questões sócio-ambientais - também se reveste de grande importância, porque os custos econômicos e impactos prejudiciais de ações humanas tendem a recair, com maior peso, sobre os segmentos sociais com menor poder político, menor carga de informações ou menor capacidade social de defender e garantir seus interesses. Assim, a prática da Ecologia Social pode ajudar a reduzir as injustiças sociais devidas à alocação desigual de recursos e à apropriação desigual do patrimônio natural e cultural.

Ecologia urbana

“Estudo científico das relações biológicas, culturais e econômicas entre o homem e o meio ambiente urbano, que se estabelecem em função das características particulares dos mesmos e das transformações que o homem exerce através da urbanização” (SAHOP, 1978).

A espécie humana constrói abrigos individuais ou coletivos. As cidades e redes de cidades constituem ecossistemas construídos, que se diferenciam internamente em função de fatores econômicos, sociais, culturais e também naturais.

A Ecologia Urbana estuda os impactos que a urbanização causa no ambiente e as relações culturais, biológicas e econômicas dos seres humanos com o ambiente urbano. Ocupa-se das relações do ser humano com o ambiente construído nas cidades, que constituem o habitat de parcela crescente da humanidade, já que a partir da industrialização, no século XVIII e, mais ainda, na segunda metade do século XX, o mundo experimenta processo de intensa urbanização.

As cidades se relacionam com o ambiente ao seu redor, de onde extraem materiais, energia, alimentos, água, ar, para seu uso e consumo, provocando impactos ambientais. Precisam alimentar-se de fluxos de energia provenientes de várias fontes para sustentar-se. Podem tornar-se sustentáveis ou ecocidas (ecologicamente suicidas), destruindo as fontes de seu próprio abastecimento.

A Ecologia Industrial

A Ecologia industrial constitui a ramificação da Ecologia que busca prevenir a poluição, promover a reciclagem e a reutilização de resíduos, o uso eficiente dos recursos e insumos para a produção, bem como estender a vida dos produtos industriais. Também busca configurar parques eco-industriais integrados, nos quais os resíduos ou efluentes de uma indústria sirvam como insumos e matérias-primas para a produção, num empreendimento vizinho. A promoção da ecoeficiência, a adoção de tecnologias limpas e de processos de produção e de gestão com qualidade, segurança e consideração com a saúde dos trabalhadores e dos consumidores, são parte do desafio da ecologia industrial.

A Ecologia Agrária ou Agro-ecologia

Ocupa-se dos processos de produção agrícola e baseia-se em princípios agro-ecológicos, tais como o da diversidade (de espécies, rotação, intercultivo, culturas complementares), a adaptabilidade, a reciclagem dos nutrientes e da matéria orgânica, a conservação e regeneração natural dos recursos. A agricultura sustentável considera também os aspectos econômicos (segurança alimentar, viabilidade econômica e correção técnica) e sociais (fortalecimento dos pobres rurais, equidade social, segurança para o consumidor).

A Ecologia de paisagens lida, de forma integrada, com as paisagens naturais e aquelas produzidas pela ação humana. Assim, trabalha articuladamente com a ecologia urbana, industrial e rural, bem como com as demais relações que rebatem no território e no uso e ocupação do solo, levando em conta as relações físicas, químicas e biológicas dos elementos da natureza.

A espécie humana tem demonstrado crescente capacidade de influir nas condições climáticas e ambientais, produzindo fenômenos como o efeito estufa ou o buraco na camada de ozônio, com efeitos e repercussões sobre a paisagem e sobre a sua própria saúde e qualidade de vida.

A Ecologia Pessoal ou do Ser

A ecologia pessoal ou do ser desdobra-se em aspectos mentais e corporais, psíquicos, emocionais e espirituais. O corpo humano integra-se ao ambiente, no momento em que respira o ar e ingere água e alimentos, metabolizando-os por meio de processos bioquímicos. Quando morre, dissolve-se no ambiente.

O ambiente interno do corpo humano relaciona-se com o ambiente externo: há quem veja analogias entre o sistema circulatório sanguíneo e o sistema hidrográfico, ambos podendo ser poluídos seja pelo colesterol, seja pelo lixo, seja pelos esgotos e detritos industriais. A flora intes-

tinal corresponderia à vegetação externa; o efeito estufa e o aquecimento climático, devido à queima de combustíveis fósseis, corresponderia ao processo digestivo, no qual o estômago se parece a uma fornalha, processando a energia para abastecer o corpo, por meio da alimentação.

Por outro lado, a percepção ambiental é afetada pela formação, pelos valores, conhecimentos e interesses do observador, que destaca os elementos que mais lhe interessam e filtra o que é percebido, realçando certos aspectos e omitindo outros. A percepção sensorial por meio dos sentidos - visão, audição, olfato, tato, paladar - é limitada e seus limites podem ser estendidos pelos instrumentos científicos e tecnológicos. Assim, em função de sua formação profissional e história de vida, cada indivíduo tende a valorizar determinados aspectos da paisagem e do ambiente em que vive ou trabalha.

O ambiente sofre os efeitos do comportamento e das atitudes, dos estilos de vida individuais e sociais. Os padrões de consumo de alimentos, de materiais de construção, de vestuário, de objetos que dependem de recursos naturais para sua produção, produzem impactos e pressões sobre a natureza. Cada indivíduo, país ou sociedade, ao adotar seu estilo de vida, é responsável pelos impactos que produz sobre o ambiente.

A ética ecológica oferece visão alternativa sobre a cultura, a ciência, a tecnologia e a natureza, e valores que podem redirecionar atitudes e comportamentos destrutivos, transformando-os em ações amigáveis em relação à vida e à natureza.

O pós-materialismo, na teoria e na prática cotidianas, constitui caminho eticamente responsável. São valores responsáveis: o respeito à diversidade biológica e cultural, a solidariedade, a fraternidade, a prudência.

A Ecologia profunda é um movimento cultural, filosófico e do pensamento ecológico que chama a atenção para o encadeamento de efeitos ambientais associados ao estilo de vida, ao padrão de consumo e a cada atividade humana individual ou coletiva. Adota frequentemente a visão biocêntrica, na qual a espécie humana é considerada como mais uma entre milhões de outras que povoam o planeta. Contrapõe-se ao ambientalismo superficial, pelo qual se pensa e age diante das questões ambientais sem considerar a profundidade e a complexidade dos efeitos e impactos das ações humanas e tenta recuperar a consciência de constituir-se num ser com uma consciência cósmica.

2. ECOSSISTEMA

Ecossistema é o conjunto formado pela parte inanimada do ambiente (solo, água, atmosfera) e pelos seres vivos que ali habitam. Todos esses elementos estão ligados entre si. Por exemplo, há flores que são polinizadas especificamente por um determinado inseto, o que garante a perpetuação dessa espécie de planta. Algumas árvores dependem dos pássaros para fazer a dispersão de suas sementes. Da mesma forma, animais herbívoros dependem de determinadas plantas para se alimentar, formando o que chamamos de cadeia alimentar. A alteração de um desses elementos pode provocar alterações em vários outros. Por exemplo, após a derrubada de uma floresta, os animais que nela vivem e dela dependem para se alimentar, reproduzir e se esconder, também serão destruídos. A Amazônia Meridional é uma zona de transição entre as florestas inundáveis e a região de cerrados, sendo, portanto, uma área de grande diversidade de fauna e flora.

3. BIOMA

Em ecologia, chama-se **bioma** a uma comunidade biológica, ou seja, fauna e flora e suas interações entre si e com o ambiente físico: solo, água e ar. Área biótica é a área geográfica ocupada por um bioma. O bioma da Terra compreende a biosfera. Um bioma pode ter uma ou mais vegetações predominantes. É influenciado pelo macro clima, tipo de solo, condição do substrato e outros fatores físicos, não havendo barreiras geográficas; ou seja, independente do continente, há semelhanças das paisagens, apesar de poderem ter diferentes animais e plantas, devido à convergência evolutiva.

Um bioma é composto da comunidade clímax e todas as sub-clímax associadas ou degradadas. É geralmente identificado pela flora clímax, pela estratificação vertical ou pela adaptação da vegetação.

São divididos em:

- Terrestres ou continentais
- Aquáticos

Geralmente se dá um nome local a um bioma em uma área específica. Por exemplo, um bioma de vegetação rasteira é chamado estepe na Ásia central, savana no sul da África, pampa na América do Sul e campina na América do Norte. A savana é chamada cerrado no Brasil.

4. BIOSFERA

A noção de Biosfera foi criada há mais de uma centena de anos. Em 1875 o geólogo austríaco Edouard Zuss utilizou esse termo pela primeira vez, ao se referir aos vários invólucros do globo terrestre.

Em 1926, as conferências do mineralogista russo V.I.Vernadsky foram publicadas. Esse cientista considerou a biosfera como sendo aqueles estratos da crosta terrestre que tinham estado sob a influência dos organismos vivos por toda a história geológica. Assim, no estrato superior dos dois invólucros: na litosfera e na hidrosfera, estariam situados todos os seres vivos. Contudo, a biosfera não termina naquelas áreas não atingidas pela luz. Devido à gravidade, o fluxo de energia alonga-se mais: a partir do estrato iluminado descem incessantemente para as profundezas do oceano excrementos e organismos vivos e mortos.

Os organismos vivos penetram na litosfera em uma profundidade infinitesimal. A grande maioria deles está na camada superior do solo, a qual tem algumas dezenas de centímetros de espessura. Muito raramente algum atinge alguns metros ou algumas dezenas de metros em profundidade (raízes de plantas, vermes terrestres). Animais e bactérias podem descer a grandes profundidades (2,5 - 3km) utilizando fendas na crosta terrestre, minas e perfurações. O óleo que com freqüência permanece profundamente enterrado abaixo da superfície terrestre tem uma flora bacteriológica peculiar. A penetração profunda na litosfera por plantas verdes é impossível por causa da falta de luz. Os animais não encontram alimento ali, e propriedades mecânicas das rochas da litosfera também impedem nelas o desenvolvimento da vida. No mínimo, enquanto se move para baixo, dentro das entranhas da Terra, a temperatura aumenta, e à profundidade de três quilômetros ela atinge 100°C. Isso significa que a uma profundidade de mais do que três quilômetros da superfície da Terra os organismos vivos não podem existir. A partir da superfície da litosfera, os organismos vivos situam-se a uma altura desde alguns centímetros a alguns metros. Insetos, morcegos e pássaros atingem algumas centenas de metros dentro da atmosfera. Correntes de ar ascendentes podem carregar estágios de dormência (esporos, cistos, sementes) de animais e plantas a uma altura de alguns quilômetros. Contudo, são desconhecidos organismos que passem toda a sua vida no ar, isto é, ligados a ele como seu principal ambiente.

A hidrosfera, ao contrário da atmosfera e da litosfera, é cheia de vida em toda a sua espessura. Os pesquisadores encontraram nela organismos vivos em todos os locais distantes ou profun-

dos onde os instrumentos de coleta puderam penetrar. Então nós podemos concluir que a água líquida é mais importante como fator limitante para a presença dos organismos do que a luz.

Nas partes mais altas, a extensão da biosfera é limitada pela falta de água líquida e pela baixa pressão parcial e dióxido de carbono. Nas montanhas, plantas clorofiladas não podem viver à uma altura maior do que 6220 metros (como o Himalaia). A área montanhosa da biosfera é chamada zona eólica.

Se os fatores limitantes da biosfera são a água líquida e a luz solar, o ótimo da vida situa-se na interface dos ambientes. Pesquisas em fotossíntese mostraram que a maior produção de matéria orgânica é sempre atingida pelas plantas que sejam capazes de utilizar as três fases: sólida, líquida e gasosa. Numerosos esforços foram feitos para compreender e estimar a produção inicial da biosfera. As enormes áreas da Terra são de baixa produção em virtude de fatores limitantes como água (em desertos) ou nutrientes (em mar aberto). Embora a área terrestre seja cerca que 1/4 da área total do Globo, ela ultrapassa os oceanos em produtividade porque a maior parte das águas oceânicas é “desértica”.

No mundo oceânico, os valores da produção primária diferem grandemente em diferentes regiões. Os recifes de coral são os mais produtivos, e eles são tão bons como florestas tropicais. A produtividade das áreas oceânicas abertas é menor do que a produtividade das zonas de ressurgência e do que áreas costeiras, e é próxima àquela da tundra.

Em grandes áreas marinhas, análises de avaliações de valores médios mostram que a produtividade flutua entre dois valores: de 200 a 20000 quilocalorias por metro quadrado por ano, enquanto que a produtividade média da Terra como um todo é de cerca de 1018 quilocalorias por ano.

A circulação dos elementos químicos gerais não necessita parar nos limites da biosfera para existir. Os padrões desses processos podem ser diferentes. O leito oceânico move-se lentamente para faixas orogenéticas nas partes distantes dos continentes. O cálcio retorna à terra. Aparentemente a circulação só é terminada após algumas centenas de milhões de anos. Sabe-se que a circulação do fósforo é como a circulação do cálcio, e a circulação do nitrogênio é semelhante à do carbono, embora haja mais nitrogênio na atmosfera.

Em várias áreas da biosfera o desenvolvimento da vida é limitado por diferentes substâncias. Podemos dizer que nos desertos a vida é limitada pela falta do hidrogênio e do oxigênio que formam a água. Em mar aberto, o ferro é frequentemente um fator limitante. O ferro em geral existe como hidróxido de ferro, que é inacessível para os organismos. Em outras circunstâncias, por exemplo, no solo de locais muito úmidos, nos lagos, e nos mares litorâneos, é o fósforo que constantemente se constitui o fator limitante.

5. BIOCENOSE

O termo Biocenose foi criado por Karl Möbius, em 1877, por ocasião do estudo empreendido sobre os bancos de ostras e os organismos a elas associados. Abaixo são citados alguns trechos da definição original (traduzida do alemão) é a seguinte:

“A Biocenose é um grupamento de seres vivos que correspondem por sua composição, pelo número de espécies e dos indivíduos, a certas condições médias do meio, grupamento de seres ligados por dependência recíproca e que se mantém reproduzindo-se em certo lugar de maneira permanente”... “Se uma das condições desviar-se durante certo tempo da média habitual, a Biocenose inteira seria transformada”... “A Biocenose seria igualmente transformada se o número de indivíduos de uma dada espécie aumentasse ou diminuísse por intermédio do homem, ou então se uma espécie desaparecesse totalmente da comunidade, ou se uma outra nela entrasse” (Möbius, 1877).

6. BIÓTOPO

“O Biótopo é uma área geográfica de superfície e volume variáveis, submetida a condições cujas dominantes são homogêneas” (Pères, 1961).

“O Biótopo é uma extensão de área física mais ou menos bem delimitada contendo recursos suficientes para poder assegurar a conservação da vida” (Davis, 1960).

“O Biótopo pode ser de natureza inorgânica ou orgânica (no caso dos parasitos)”... “A noção de Biocenose é inseparável da noção de Biótopo; dá-se esse nome ao espaço físico ocupado pela Biocenose”... “A Biocenose e seu Biótopo constituem portanto dois elementos inseparáveis que reagem um sobre o outro para produzir um sistema mais ou menos estável, que recebeu o nome de Ecossistema”... noutras palavras, o Ecossistema tem dois componentes, um orgânico, a Biocenose que o povoa, o outro, orgânico ou inorgânico, o Biótopo que suporta essa Biocenose” (Dajoz, 1971).

7. CADEIAS ALIMENTARES

Os seres vivos de uma comunidade são ligados através de sua alimentação. Um coelho alimenta-se de plantas e uma raposa come coelhos. Esses elos são chamados **cadeias alimentares**.

Animais e plantas tiram energia de sua alimentação. As plantas usam a energia do Sol para sintetizar seu próprio alimento - são os produtores, ou a origem. Os animais não podem fazer sua própria comida, por isso têm de comer plantas ou outros animais - são os consumidores. Como os animais comem mais do que um tipo de alimento, fazem parte de várias cadeias alimentares. Diversas cadeias podem ser unidas em uma trama alimentar.

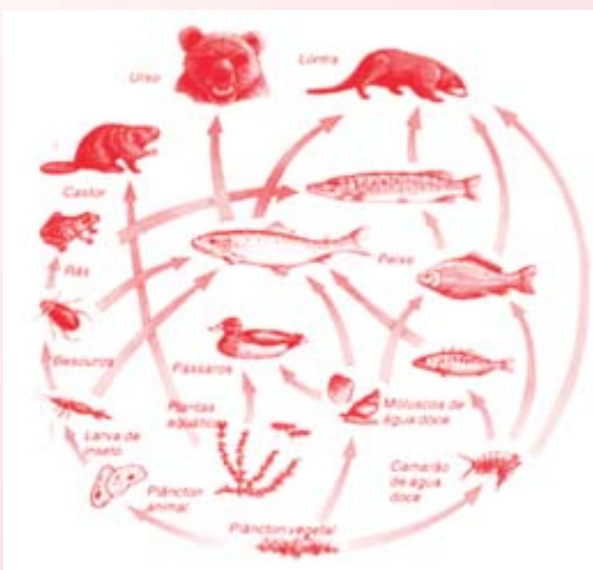
Em uma cadeia alimentar cada ser vivo é alimento para o seguinte, como as plantas para o coelho e o coelho para a raposa. As cadeias têm apenas três ou quatro elos, porque no quarto toda a energia foi usada.

8. NÍVEIS TRÓFICOS

Pode-se estudar uma comunidade agrupando os seres vivos em níveis de alimentação: os níveis tróficos (de **trofi**, nutrição em grego). Os níveis tróficos baseiam-se na biomassa dos seres vivos no mesmo estágio, ou na quantidade de energia estocada por um grupo em certo ponto.

9. TRAMA ALIMENTAR

Uma trama alimentar inclui seres vivos de diversos ecossistemas. Na teia alimentar abaixo, de uma comunidade em um lago, alguns animais e plantas vivem na água e outros na terra. A origem (produtores) da cadeia alimentar são as plantas aquáticas e plâncton, comidos por herbívoros (comedores de plantas). Os herbívoros são comidos por carnívoros (comedores de carne), como peixes e mamíferos. Uma mudança no número de espécies em um dos elos afeta toda a trama.



Cadeias alimentares: o que são?

A matéria está constantemente ciclando dentro de um ecossistema, ou dito de outra forma, o que os seres vivos retiram do ambiente, eles devolvem. Tem sido assim desde o início da existência da vida da terra, até os dias de hoje. Trata-se de um ciclo eterno.

Além da matéria, a energia também passa por todos os componentes de um ecossistema, só que, no entanto, enquanto a matéria circula, a energia flui, o que significa que a energia não retorna ao ecossistema como a matéria, como ver-se-á na próxima seção.

Como se pode notar, os ecossistemas possuem uma constante passagem de matéria e energia de um nível para outro até chegar aos decompositores, os quais reciclam parte da matéria total utilizada nesse fluxo. A esse percurso de matéria e energia, que se inicia sempre por um produtor e termina em um decompositor, chamamos de *cadeia alimentar*.

Componentes de uma cadeia alimentar

Obrigatoriamente, para existir uma cadeia alimentar devem estar presentes os produtores e os decompositores. Entretanto, não é isso o que acontece na realidade, pois outros componentes estão presentes.

Dessa forma, a melhor maneira de se estudar uma cadeia alimentar é através do conhecimento dos seus componentes, ou seja, toda a parte viva (fatores bióticos) que a compõe. Os componentes de todas as cadeias de uma forma geral podem ser enquadrados dentro das seguintes categorias:

- **Produtores** - são todos os seres que fabricam o seu próprio alimento, através da fotossíntese, sendo nesse caso as plantas, sejam elas terrestres ou aquáticas;
- **Animais** - os animais obtêm sua energia e alimentos comendo plantas ou outros animais, pois não realizam fotossíntese, sendo, portanto incapazes de fabricarem seu próprio alimento.
- **Decompositores** - apesar da sua importância, os decompositores nem sempre são muito fáceis de serem observados em um ecossistema, pois sendo a maioria formada por seres microscópicos, a constatação da sua presença não é uma tarefa tão fácil.

A cada grupo de organismos com necessidades alimentares semelhantes quanto à fonte principal de alimento, chamamos de *nível trófico*. Em cada nível, há um grupo de organismo com as

mesmas características alimentares; isso que dizer que consumidores primários somente alimentam-se de itens de origem vegetal; consumidores secundários, por sua vez, são carnívoros assim como os terciários. Cabe ressaltar, no entanto, que tanto os consumidores secundários quanto os terciários podem ocasionalmente, ou complementarmente, alimentar-se de vegetais, não sendo porém esse o seu principal item alimentar.

Em um *ecossistema aquático*, como uma lagoa por exemplo, poderíamos estabelecer a seguinte seqüência:

Tabela 1 - Ecossistema aquático

FLORA	PRODUTORES	Composto pelas plantas da margem e do fundo da lagoa e por algas microscópicas, as quais são as maiores responsáveis pela oxigenação do ambiente aquático e terrestre; à essa categoria formada pelas algas microscópicas chamamos fitoplâncton .
FAUNA	CONSUMIDORES PRIMÁRIOS	Composto por pequenos animais flutuantes (chamados Zooplâncton), caramujos e peixes herbívoros, todos se alimentando diretamente dos vegetais.
FAUNA	CONSUMIDORES SECUNDÁRIOS	São aqueles que se alimentam do nível anterior, ou seja, peixes carnívoros, insetos, cágados, etc.,
FAUNA	CONSUMIDORES Terciários	As aves aquáticas são o principal componente dessa categoria, alimentando-se dos consumidores secundários.
FAUNA	DECOMPOSITORES	Essa categoria não pertence nem a fauna e nem a flora, alimentando-se, no entanto, dos restos destes, e sendo composta por fungos e bactérias.

Já em um ecossistema terrestre, teríamos:

Tabela 2 - Ecossistema terrestre:

FLORA	Produtores	Formado por todos os componentes fotossintetizantes, os quais produzem seu próprio alimento (autótrofos) tais como gramíneas, ervas rasteiras, líquens, arbustos, trepadeiras e árvores;
FAUNA	Consumidores primários	São todos os herbívoros, que no caso dos ecossistemas terrestres, tratam-se de insetos, roedores, aves e ruminantes;
FAUNA	Consumidores	Alimentam-se diretamente dos consumidores primários (her-

	Secundários	bívoros). São formados principalmente por carnívoros de pequeno porte;
FAUNA	Consumidores terciários	Trata-se de consumidores de porte maior que se alimentam dos consumidores secundários;
FAUNA	decompositores	Aqui também, como no caso dos ecossistemas aquáticos, essa categoria não pertence nem a fauna e nem a flora, sendo composta por fungos e bactérias.

Para um ambiente aquático, podemos exemplificar com a seguinte cadeia:

algas ; caramujos ; peixes ; carnívoros ; aves aquáticas ; decompositores

Por outro lado, se considerarmos um ecossistema terrestre, poderíamos exemplificar com a seguinte cadeia em um ambiente de floresta:

Folhas de uma árvore ; gafanhoto ; ave ; jaguatirica ; decompositores

Fluxo de energia nos ecossistemas

A luz solar representa a fonte de energia externa sem a qual os ecossistemas não conseguem manter-se. A transformação (conversão) da *energia luminosa* para *energia química*, que é a única modalidade de energia utilizável pelas células de todos os componentes de um ecossistema, sejam eles produtores, consumidores ou decompositores, é feita através de um processo denominado **fotossíntese**. Portanto, a fotossíntese - seja realizada por vegetais ou por microorganismos - é o único processo de entrada de energia em um ecossistema.

Muitas vezes temos a impressão que a Terra recebe uma quantidade diária de luz, maior do que a que realmente precisa. De certa forma isso é verdade, uma vez que, por maior que seja a eficiência nos ecossistemas, os mesmos conseguem aproveitar apenas uma pequena parte da energia radiante. Existem estimativas de que cerca de 34% da luz solar seja refletida por nuvens e poeiras; 19% seria absorvida por nuvens, ozônio e vapor de água. Do restante, ou seja 47%, que chega a superfície da terra, boa parte ainda é refletida ou absorvida e transformada em calor, que pode ser responsável pela evaporação da água, no aquecimento do solo, condicionando dessa forma os processos atmosféricos. A fotossíntese utiliza apenas uma pequena parcela (1 a 2%) da energia total que alcança a superfície total. É importante salientar, que os valores citados acima são valores médios e não específicos de alguma localidade. Assim, as proporções podem - embora não muito - variar de acordo com as diferentes regiões do País ou mesmo do Planeta.

Um aspecto importante para se entender a transferência de energia dentro de um ecossistema é a compreensão da primeira lei fundamental da termodinâmica que diz: **“A energia não pode ser criada nem destruída e sim transformada”**. Como exemplo ilustrativo dessa condição, pode-se citar a luz solar, a qual como fonte de energia pode ser transformada em trabalho, calor ou alimento em função da atividade fotossintética; porém, de forma alguma pode ser destruída ou criada.

Outro aspecto importante é o fato de que a quantidade de energia disponível diminui à medida que é transferida de um nível trófico para outro. Assim, nos exemplos dados anteriormente de cadeias alimentares, o gafanhoto obtém, ao comer as folhas da árvore, energia química; porém, essa energia é muito menor que a energia solar recebida pela planta. Essa perda nas transferências ocorre sucessivamente até se chegar aos decompositores.

E por que isso ocorre? A explicação para esse decréscimo energético, de um nível trófico para outro, é o fato de cada organismo necessitar de grande parte da energia absorvida para a manutenção das suas atividades vitais, tais como divisão celular, movimento, reprodução, etc. O esquema a seguir mostra as proporções em biomassa, de um nível trófico para outro. Podemos notar que a medida que se passa de um nível trófico para o seguinte, diminuem o número de organismos e aumenta o tamanho de cada um (biomassa).

10. OS MECANISMOS DO SOLO

O solo pode ser considerado resultado da adaptação das rochas às condições de equilíbrio do meio em que se encontram expostas, geralmente diferentes daquele que condicionou sua gênese. Os problemas ambientais têm sido e são abordados como consequência, entre outras, das disfunções que a atividade humana provoca, e de suas repercussões. A ação, às vezes negligente, do agricultor sobre o solo tem conduzido à deterioração, freqüentemente irreversível, das suas propriedades, afetando o seu potencial produtivo, no processo complexo conhecido como degradação das interações físicas, químicas e biológicas.

Na natureza, além dos processos de formação dos solos, existem outros, principalmente derivados da ação dos agentes erosivos, que atuam em sentido contrário. Normalmente, produz-se uma harmonia entre a ação de uns e de outros, estabelecendo-se um equilíbrio entre os **mecanismos de “desgaste” e de “formação” do solo**. Nos ambientes semi-áridos e tropicais, esse equilíbrio é muito frágil e fácil de se romper, na maioria das vezes em prejuízo do solo. Nas zonas semi-áridas, onde há áreas de cultivo de algodão irrigado, o homem interfere de forma decisiva sobre esse equilíbrio e muitas vezes o desnivela a favor dos mecanismos de desgaste.

Os principais constituintes do solo são:

Textura

A textura do solo refere-se à proporção relativa em que se encontram, em determinada massa de solo, os diferentes tamanhos de partículas. Refere-se, especificamente, às proporções relativas das partículas ou frações de areia, silte e argila na terra fina seca ao ar (TFSA). É a propriedade física do solo que menos sofre alteração ao longo do tempo. É muito importante na irrigação porque tem influência direta na taxa de infiltração de água, na aeração, na capacidade de retenção de água, na nutrição, como também na aderência ou força de coesão nas partículas do solo. Os teores de areia, silte e argila no solo influem diretamente no ponto de aderência aos implementos de preparo do solo e plantio, facilitando ou dificultando o trabalho das máquinas. Influem também, na escolha do método de irrigação a ser utilizado.

Para simplificar as análises, principalmente quanto às práticas de manejo, os solos são agrupados em três classes de textura:

Solos de Textura Arenosa (Solos Leves) - Possuem teores de areia superiores a 70% e o de argila inferior a 15%; são permeáveis, leves, de baixa capacidade de retenção de água e de baixo teor de matéria orgânica. Altamente susceptíveis à erosão, necessitando de cuidados especiais na reposição de matéria orgânica, no preparo do solo e nas práticas conservacionistas. São limitantes ao método de irrigação por sulcos, devido à baixa capacidade de retenção de água o que ocasiona uma alta taxa de infiltração de água no solo e conseqüentemente elevadas perdas por percolação.

Solos de Textura Média (Solos Médios) - São solos que apresentam certo equilíbrio entre os teores de areia, silte e argila. Normalmente, apresentam boa drenagem, boa capacidade de retenção de água e índice médio de erodibilidade. Portanto, não necessitam de cuidados especiais, adequando-se a todos os métodos de irrigação.

Solos de Textura Argilosa (Solos Pesados) - São solos com teores de argila superiores a 35%. Possuem baixa permeabilidade e alta capacidade de retenção de água. Esses solos apresentam maior força de coesão entre as partículas, o que além de dificultar a penetração, facilita a aderência do solo aos implementos, dificultando os trabalhos de mecanização. Embora sejam mais resistentes à erosão, são altamente susceptíveis à compactação, o que merece cuidados especiais no seu preparo, principalmente no que diz respeito ao teor de umidade, com relação ao qual o solo deve estar com consistência friável. Apresentam restrições para o uso da irrigação por aspersão quando a velocidade de infiltração básica for muito baixa.

Estrutura do Solo

A estrutura do solo consiste na disposição geométrica das partículas primárias e secundárias; as primárias são isoladas e as secundárias são um conjunto de primárias dentro de um agregado mantido por agentes cimentantes. O ferro, a sílica e a matéria orgânica são os principais agentes cimentantes.

A textura e a estrutura do solo influenciam na quantidade de ar e de água que as plantas em crescimento podem obter.

Porosidade do Solo

É constituída pelo espaço poroso, após o arranjo dos componentes da parte sólida do solo e que, em condições naturais, é ocupada por água e ar.

As areias retêm pouca água, porque seu grande espaço poroso permite a drenagem livre da água dos solos. As argilas absorvem, relativamente, grandes quantidades de água e seus menores espaços porosos a retêm contra as forças de gravidade. Apesar dos solos argilosos possuírem maior capacidade de retenção de água que os solos arenosos, essa umidade não está totalmente disponível para as plantas em crescimento. Os solos argilosos (e aqueles com alto teor de matéria orgânica) retêm mais fortemente a água que os solos arenosos. Isto significa mais água não disponível.

Muitos solos do Brasil e da região tropical, apesar de terem altos teores de argila, comportam-se, em termos de retenção de água, como solos arenosos. São solos com argilas de baixa atividade (caulinita e sesquióxidos), em geral altamente porosos. Muitos Latossolos sob cerrado apresentam essa característica.

Profundidade do Solo

Os solos, quanto a espessura da camada arável, podem ser classificados em:

Solos Rasos - Normalmente, a camada arável não alcança os 20cm de profundidade, o que dificulta o crescimento das culturas. Além do pequeno espaço disponível para as plantas explorarem suas necessidades nutricionais e orgânicas, esses solos tanto podem encharcar facilmente provocando anorexia às plantas, como podem secar rapidamente, provocando estresse hídrico. Esse tipo de solo, geralmente, apresenta altos índices de erodibilidade, devendo ser revolvido o mínimo possível.

Solos com Afloramento de Rocha - Dificultam o tráfego normal de máquinas, tornando o preparo irregular e heterogêneo, assim como apresentam altos riscos de dano aos implementos e aos operadores. Portanto, não devem ser usados com culturas anuais mecanizadas.

Solos Profundos - Geralmente sua camada arável se aprofunda em mais de 60cm, onde as raízes têm um largo espaço para buscar alimentos e as plantas não sentem tanto o excesso de chuvas nem o déficit de água. Esse tipo de solo facilita as técnicas de preparo e de manejo do solo, além de aumentar a eficiência do uso da água de irrigação.

O princípio básico em agricultura consiste em respeitar a aptidão natural do solo, ou seja, utilizá-lo de acordo com a sua capacidade de uso.

Capacidade de uso

A capacidade de uso do solo pode ser expressa como sua adaptabilidade para fins diversos, sem que sofra depauperamento pelos fatores de desgaste e empobrecimento, através de cultivos anuais, perenes, pastagem, reflorestamento e vida silvestre.

Com respeito à avaliação de terras para desenvolvimento agrícola, existem inúmeros sistemas de classificação, em que diversas modalidades de interpretação podem ser realizadas em função do seu objetivo. Assim sendo, o uso mais conveniente que se deve dar ao solo depende da localização, do tamanho da propriedade, da quantidade da terra para outros fins, da disponibilidade e localização de água, da habilidade do proprietário e dos recursos disponíveis.

Um fator adverso para a capacidade de uso do solo é a erosão, pois destrói o maior patrimônio do homem, que é o solo, provocando problemas de natureza:

- **Física:** destrói a estrutura do solo (quebra o esqueleto) dificultando a movimentação do complexo ar-água-nutrientes e prejudicando o crescimento de raízes e vida do solo.
- **Química:** provoca a perda da fertilidade natural, a diminuição do teor de matéria orgânica e a falta de nutrientes.
- **Biológica:** resulta em alteração da vida do solo, mal-formação das raízes e poluição da água, prejudicando os seres aquáticos.
- **Econômica:** provoca a perda do solo, arrastando calcário, adubo e semente, aumentando o custo de produção e diminuindo os rendimentos do produtor.
- **Social:** é fator favorável ao êxodo rural, pois, diante dos baixos rendimentos, o agricultor busca nas cidades a realização do sonho de uma vida melhor.

AGRADECIMENTOS

Essa publicação é resultado de um trabalho de caráter cooperativo e agradecemos em especial as seguintes participações:

Coordenação geral

Eduardo Coutinho de Paula

Gesualdo D´Avola Filho

Coordenação técnica

Dr. Benoni de Arruda Alberneth Júnior

Coordenação pedagógica

Maria Carlota Toledo Moraes

Seminário, São Paulo / SP

Benoni de Arruda Alberneth Júnior

José Valter Sakamoto

Luis Augusto de Bruin

Lúcia Cristina S. Marcondes

Marcela Cavalcanti Pereira

Roberto Luckner

Susel Ferreira da Silva

Oficina Metodológica e Curso de Experimentação

Carlos Augusto Costa Santos – Camaçari/BA

Gerson Arruda da Silva – Cuiabá/MT

Gilberto Silva – Recife/PE

José Duarte de Araújo/MT

Manuel Francisco Neves de Andrade – Belo Horizonte/MG

Nelson C. Marinho – Caxias do Sul/RS

Olário Krieger – Curitiba/PR

Regiane Maria de Oliveira – São Paulo/SP

Roberta Cristina Corrêa – Santana de Parnaíba/SP

Simone de N. dos S. Marques – Belém/PA

Suporte

Luiz Roberto Segala Gomes

Digital Mix Ltda:

José Roberto Negrão

Paulo Cezar Barbosa Mello

Reinaldo Fonseca

Marcelo Augusto Dias

Spot Produção e Eventos:

Fernanda de Souza Pinto

César Augusto de Bourbon

PROGRAMAÇÃO VISUAL



Digital Mix Produções Ltda
www.digitalmix.com.br

DIREÇÃO GERAL:

José Roberto Negrão

REDAÇÃO:

Magnus Castanheira

DIAGRAMAÇÃO:

Paulo Cezar Barbosa Mello / Reinaldo Fonseca

ILUSTRAÇÃO:

Marcelo Coelho (Malusco) e Ana Paula Ricotta

COORDENAÇÃO PEDAGÓGICA

Maria Carlota Toledo Moraes

