MANUAL DE
INSTRUÇÕES AMBIENTAIS
PARA OBRAS RODOVIÁRIAS

ESTADO DO PARANÁ
SECRETARIA DE ESTADO DOS TRANSPORTES – SETR
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM – DER
ASSESSORIA DE MEIO AMBIENTE – AMA/DG
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ – UFPR
FUNDAÇÃO DE PESQUISAS FLORESTAIS – FUPEF

MANUAL DE INSTRUÇÕES AMBIENTAIS PARA OBRAS RODOVIÁRIAS

CURITIBA

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO
1 INTRODUÇÃO
2 CONTEÚDO
3 VISÃO GLOBAL DE UM EMPREENDIMENTO RODOVIÁRIO
3.1 Considerações Gerais
3.2 Planejamento
3.3 projeto
3.4 Construção e Operação
3.5 Inter-relação entre o Meio Ambiente e as Fases de Projeto, Construção e Operação
4 LICENCIAMENTO AMBIENTAL
4.1 Considerações Gerais
4.2 Definições
4.3 A quem compete licenciar e em que situação?
4.4 Fases do Licenciamento Ambiental
4.5 Quem está envolvido no Processo de Licenciamento Ambiental
5 ESTUDOS E PROJETOS AMBIENTAIS
5.1 Considerações Gerais
5.2 Definição
5.3 Principais Estudos e Projetos Ambientais
5.3.1 Estudos de Impacto Ambiental – EIA e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental - RIMA
5.3.2 Projeto Básico Ambiental Rodoviário – PBAR
5.3.3 Plano de Controle Ambiental – PCA
5.3.4 Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD
5.4 Resumo dos Principais Estudos Ambientais Utilizados pelo DER/PR
5.5 Proposta para cálculo de Custos de Estudos, Projetos e Serviços Ambientais para obras rodoviárias
5.5.1 Justificativa
5.5.2 Serviços Ambientais
5.5.3 Custos Ambientais em Obras Rodoviárias
5.5.4 Forma de Medição de Pagamento para Projetos e Serviços Ambientais
6 INSTRUÇÕES AMBIENTAIS NA FASE DE PROJETO
6.1 Considerações Gerais
6.2 previsão de Impactos e Medidas Mitigadoras
6.3 Projeto Rodoviário e Questões Ambientais
6.3.1 Estudos Geotécnicos
6.3.2 Estudos Hidrológicos e Drenagem
6.3.3 Estudos de Traçados
6.3.4 Estudos Topográficos
6.3.5 Geometria e Terraplanagem
6.3.6 Pavimentação
6.3.7 Pontes e Viadutos
6.3.8 Sinalização
6.3.9 Obras Complementares
6.3.10 Plano de Ataque

6.3.11 Paisagismo Rodoviário
7 INSTRUÇÕES AMBIENTAIS NA FASE DE OBRAS
7.1 Considerações Gerais
7.2 Diretrizes para Proteção Ambiental
7.2.1 Instalações
7.2.2 Terraplanagem
7.2.3 Pavimentação
7.2.4 Drenagem
7.2.5 Obras Complementares
8 INSTRUÇÕES AMBIENTAIS NA FASE DE OPERAÇÃO
8.1 Considerações Gerais
8.2 Ruídos
8.3 Vibrações
8.4 Poluição do Ar
8.5 Poluição da Água
8.6 Segurança
8.7 Conservação
8.8 Transporte de Produtos Perigosos
8.8.1 Informações Básicas
8.8.2 Legislação Aplicável
8.8.3 Aspectos Institucionais
8.8.4 Atuação do DER/PR
9 GERENCIAMENTO AMBIENTAL
9.1 Considerações Gerais
9.2 Definições
9.3 Visão Prática do Monitoramento Ambiental
9.3.1 Execução do Monitoramento
9.4 Impactos Ambientais Passíveis de Monitoramento
10 PASSIVO AMBIENTAL
10.1 Conceituação e Comentários
10.2 Gerenciamento das Intervenções Antrópicas
10.3 Área de Influência
10.4 Levantamento dos Passivos Ambientais
10.4.1 Execução Prática dos Levantamentos

ANEXOS
ANEXO 1 - Legislação Ambiental Aplicada
ANEXO 2 – O Sistema Nacional do Meio Ambiente
ANEXO 3 – Legislação Estadual para Elaboração do EIA e do RIMA
ANEXO 4 – Roteiro para Elaboração do EIA e do RIMA
ANEXO 5 – Normas e Procedimentos Estaduais que Disciplinam as Audiências Públicas
ANEXO 6 – Paisagismo Rodoviário

GLOSSÁRIO

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. INTRODUÇÃO

O objetivo do Manual é instruir os técnicos envolvidos nas diversas fases de um empreendimento rodoviário, sobre os aspectos ambientais a serem considerados, desde o planejamento até a operação de uma rodovia, respeitando a legislação ambiental vigente no país.

É importante ressaltar que obras rodoviárias e conservação ambiental são compatíveis, pois a boa técnica rodoviária já incorpora a maioria das atividades e processos destinados a evitar a degradação ambiental.

Os textos respeitam o estilo dos diversos autores, assim, não possuem uma linguagem uniforme. Contudo, a diretriz principal foi manter uma seqüência lógica para a compreensão da inserção da variável ambiental em uma obra rodoviária.

Entende-se que um Manual não é um produto definitivo, estando sujeito a revisões periódicas, para poder acompanhar a evolução tecnológica, legal e para corrigir falhas e deficiências, possivelmente existentes.

2. CONTEÚDO

O conteúdo de cada capítulo é brevemente exposto aqui, com a finalidade de informar ao leitor sobre os temas abordados pelo manual, e de permitir-lhe encontrar mais facilmente informações sobre assuntos de seu interesse específico.

O capítulo 3 trata das fases de um empreendimento, desde a etapa inicial de planejamento até a de operação, com ênfase no planejamento, a menos exercitada de todas as fases. Procura, ainda, mostrar como essas atividades se interrelacionam com as de caráter ambiental, destinadas à obtenção de licenciamento ambiental, em suas diversas etapas. É útil ao leitor que deseja uma visão mais ampla do processo de trabalho e decisão no setor de infra-estrutura rodoviária.

Os capítulos 4 e 5 dizem respeito aos aspectos ambientais dos empreendimentos rodoviários, introduzindo elementos básicos para que o técnico rodoviário conheça quais os estudos, projetos ambientais e o processo de licenciamento exigido pelos Órgãos Ambientais.

Os capítulos 6, 7 e 8 são destinados às atividades de planejamento, projeto, construção e operação rodoviária. Do ponto de vista do engenheiro envolvido com a construção, por exemplo, o capítulo 7 torna-se mais importante.

O capítulo 9 trata do gerenciamento e o 10 do passivo ambiental.

Portanto, o Manual é ordenado seguindo a seqüência lógica de concepção de uma obra rodoviária, contemplando a questão ambiental.

Para melhor entendimento, cada capítulo é descrito na seqüência:

3 - VISÃO GLOBAL DE UM EMPREENDIMENTO RODOVIÁRIO

Destaca a importância da atividade transporte para a manutenção e elevação do atual padrão sócio-econômico de vida. Trata-se, na verdade, de uma atividade essencial, assim como a conservação do meio ambiente. A intenção deste destaque é demonstrar que transporte e meio ambiente devem encontrar soluções que atendam a ambos os interesses, vitais para a sociedade.
Procura, ainda, conceituar as diversas fases de um empreendimento, inserindo a variável ambiental ao longo do processo de seleção, concepção , projeto, construção e operação de um empreendimento.

4 - LICENCIAMENTO AMBIENTAL

Descreve sucintamente as fases de licenciamento ambiental para uma obra rodoviária (Licença Prévia - LP, Licença de Instalação - LI e Licença de Operação - LO). O texto associa as licenças com as etapas do empreendimento rodoviário, isto é, indica em que etapa do empreendimento, projeto, construção, operação, cada uma das licenças é solicitada, analisada e concedida. Inclui fluxograma auto-explicativo sobre o processo de licenciamento ambiental.

5 - ESTUDOS E PROJETOS AMBIENTAIS

Trata dos principais estudos e projetos ambientais exigidos pelos órgãos licenciadores de uma obra rodoviária, compatíveis com a etapa em que se encontra o empreendimento, como o EIA (Estudo de Impacto Ambiental) e o RIMA (Relatório de Impacto Ambiental) no anteprojeto e projeto, o PCA (Plano de Controle Ambiental) na construção e operação e o PRAD (Plano de Recuperação de Áreas Degradadas) relativo à liberação de áreas específicas como pedreiras, caixas de empréstimo, etc.

6 - INSTRUÇÕES AMBIENTAIS NA FASE DE PROJETOS

O conteúdo básico deste capítulo é a apresentação de um conjunto de impactos negativos decorrentes da construção e operação rodoviárias que podem ser antevistos na fase de planejamento, anteprojeto e projeto e, dessa forma, evitados, eliminados ou mitigados por medidas tomadas nas etapas mencionadas. Por isso, além dos impactos, são apresentadas também as suas causas prováveis e as medidas mitigadoras e/ou compensatórias sugeridas.
Contém ainda considerações sobre planejamento, anteprojeto e projeto destinadas a chamar a atenção para aspectos críticos os quais devem ser levados em conta na execução dessas atividades.

7 - INSTRUÇÕES AMBIENTAIS NA FASE DE OBRAS

São descritos, para diversos serviços de construção, seja implantação, duplicação, em suas diversas formas, restauração, ou ainda melhoramentos, os problemas ambientais usuais e os cuidados executivos e/ou medidas de controle destinados a evitar ou atenuar os problemas.

8 - INSTRUÇÕES AMBIENTAIS NA FASE DE OPERAÇÃO

São identificados os principais impactos ambientais, descrição e efeitos, legislação (comentários, esclarecimentos, interpretação) e medidas de controle na fase de operação da rodovia, como poluição do ar, sonora, hídrica, segurança da comunidade, incidentes como escorregamentos e incêndios.

9 - GERENCIAMENTO AMBIENTAL

É abordada a implementação das medidas de controle ambiental nas diversas etapas da obra, desde a implantação até a operação.

Visa avaliar, periodicamente, os efeitos e os resultados, propondo, quando necessário, alterações, complementações e/ou medidas corretivas.

10 - PASSIVO AMBIENTAL

Este capítulo trata de conceituar o passivo ambiental, sua área de influência e propõe modelos de fichas para levantamentos.

ANEXO 1 - Legislação Ambiental Aplicada
ANEXO 2 - O Sistema Nacional do Meio Ambiente
ANEXO 3 - Legislação Estadual para Elaboração do EIA e do RIMA
ANEXO 4 - Roteiro para Elaboração do EIA e do RIMA
ANEXO 5 - Normas e Procedimentos Estaduais que Disciplinam as Audiências Públicas
ANEXO 6 - Paisagismo Rodoviário

3. VISÃO GLOBAL DE UM EMPREENDIMENTO RODOVIÁRIO

3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Este capítulo trata, em linhas gerais, do processo que leva à decisão de investir ou não, em um ou mais empreendimentos rodoviários, ou seja, o processo de planejamento. No caso de uma decisão positiva há a necessidade de conhecer as atividades subseqüentes, que o projeto e a obra produzirão. Com a conclusão da obra, a rodovia entra em operação, sendo esta a última e mais longa fase do empreendimento. Todo o processo deve levar em consideração os estudos ambientais, que se desenvolvem em paralelo com as fases mencionadas, exercendo influência sobre o curso das ações e sobre os resultados alcançados.

O planejamento é o instrumento disponível para procurar concretizar objetivos políticos. A formulação de um objetivo dessa natureza, e especialmente a tomada de ações para concretizá-lo, é um processo complexo. Para ilustrar essa complexidade, observe-se que a sociedade deve distribuir os seus escassos recursos destinados a investimentos na educação, na saúde e na infra-estrutura, entre outros. Como conseqüência dessa disputa, uma parte dos recursos caberá a investimentos em infra-estrutura, em particular de transportes. Nesse setor, competem ainda entre si diversas modalidades: rodovias, ferrovias, hidrovias, portos, aeroportos e dutos.

A referida distribuição não privilegiou o setor rodoviário nos últimos anos. Com efeito, a União, que entre 1968 e 1982, aplicava anualmente quantias próximas de 1,0% do produto interno bruto do país, na construção, manutenção e operação do seu sistema rodoviário, teve sua capacidade de financiamento reduzida, passando a aplicar anualmente, no período de 1990 a 1996, montantes equivalentes a menos de 0,2% do PIB. Tem-se aí uma clara demonstração de mudanças de objetivos ou de política.

Como ocorre a distribuição? Em um sistema de economia de mercado, como pretende ser o nosso, o processo é permanentemente submetido às forças de grupos de pressão, de interesses conflitantes. Em um sistema de economia planejada, o governo estabelece como os recursos serão empregados. Em qualquer caso, as respostas obtidas são insumos do processo de planejamento.

O processo é circular. Ocorre uma interação entre objetivos, recursos e planos preliminares até se atingir uma situação de equilíbrio. Se os recursos e planos não são compatíveis com os objetivos, haveria necessidade de mais recursos, porém há outras prioridades, e o processo de distribuição é retomado. Não havendo possibilidade de novas alocações, os objetivos devem ser limitados e/ou tornados mais distantes, e os planos adaptados às condições prevalecentes.

Neste capítulo, a descrição que se faz é a do planejamento formal (em contraposição a opiniões embasadas em julgamento subjetivo de pessoas com poder de decisão), uma atribuição da Secretaria de Transportes do Estado, admitindo-se que a alocação de recursos já tenha sido efetuada, e os montantes destinados à infra-estrutura de transporte rodoviário definidos. Aliás, a própria Secretaria pode atuar como um dos instrumentos de pressão no sentido de obter uma parcela maior dos recursos disponíveis, e uma das ferramentas mais eficientes nessa direção é o planejamento, a preparação de planos de transporte que evidenciem as necessidades de investimentos no setor.

3.2 PLANEJAMENTO

O processo de planejamento rodoviário decorre, ou necessita, da implementação de uma política de transporte rodoviário, porque não teria sentido planejar sem se ter em mente os objetivos que se pretende atingir. Esta política se traduz normalmente em objetivos e diretrizes.

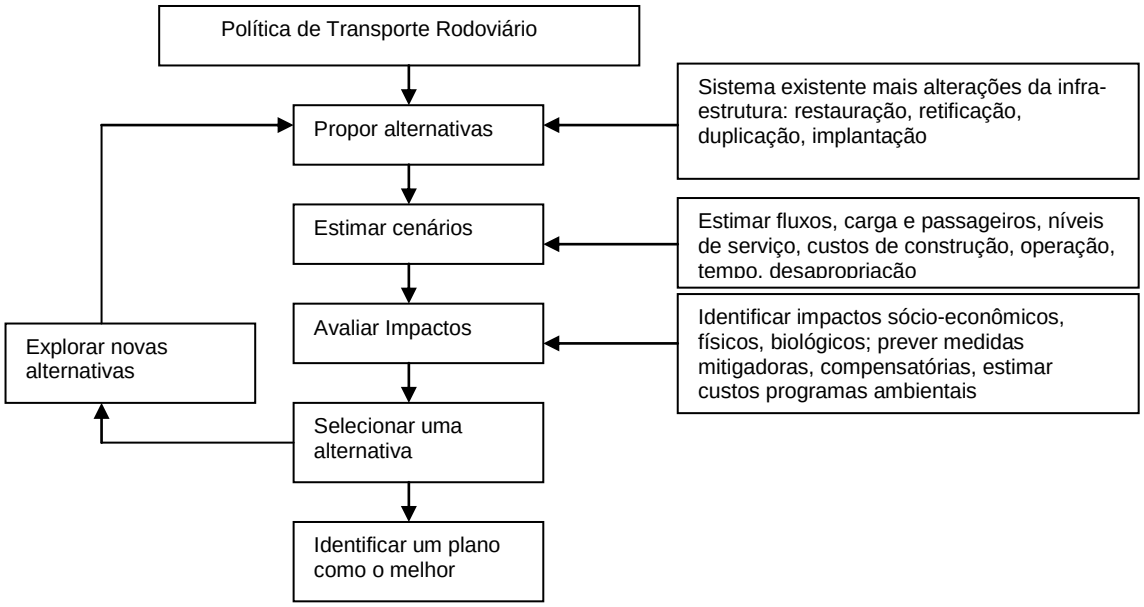
O DNER – Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, por exemplo, afirma: “No subsetor rodoviário a diretriz básica é a de recuperar e manter a malha existente, melhorando seus níveis operacionais, com a conseqüente elevação dos padrões de segurança e conforto para os usuários”, e “a implantação de novas rodovias, pavimentação de estradas existentes e ampliação da capacidade de diversos segmentos da rede são demandas nacionais claramente identificadas”.

Estabelecida a política de transporte rodoviário, deve se definir a forma como os objetivos serão atingidos, estabelecer as estratégias de ação, enfim, planejar.

É importante compreender como os sistemas de transporte são avaliados, como uma alternativa é selecionada dentre as possíveis, sejam essas alternativas a serem implantadas a longo prazo, anteprojetos de uma ligação rodoviária ou alterações operacionais em um sistema existente. É importante também ter em mente, que um grande número de alternativas pode ser gerado, envolvendo modos de transporte, capacidade ofertada, níveis de serviço oferecidos e características geométricas e físicas da infra-estrutura, e que os efeitos decorrentes de cada curso de ação se estendem pelo futuro. Não é possível também estabelecer critérios simples e diretos de seleção, porque muitos dos efeitos não são quantificáveis, sendo percebidos por alguns, como benéficos e, indesejáveis por outros.

A figura seguinte procura sintetizar o processo. As etapas de proposição de alternativas e de estimar cenários, bem como a de explorar novas alternativas, são integradas por atividades do domínio da engenharia rodoviária e da economia de transportes, na sua maior parte.

FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE PLANEJAMENTO



Na fase de planejamento, os estudos ambientais, incluídos na figura sob o título ‘avaliar impactos’, têm por finalidade básica contribuir para o processo de seleção, mediante o diagnóstico da situação ambiental atual, na região abrangida pelo plano, identificando áreas críticas, e o prognóstico de evolução da situação ambiental atual, considerando as alternativas de implantação do plano, inclusive a de nada fazer. Também faz parte do escopo prever medidas mitigadoras e compensatórias e os custos dos programas ambientais, por alternativa.

Deve-se alertar que os impactos ambientais podem até se constituir na variável básica do processo de seleção, levando à proposição de alternativas que não teriam sido cogitadas, e escolhas que não teriam ocorrido, sem a inclusão da variável ambiental.

A atividade de selecionar uma dentre as alternativas propostas, inclusive a de nada fazer, é a básica do planejamento.

Um dos métodos utilizados, de avaliação e seleção por objetivos múltiplos, consiste em listar e comparar informações sobre os efeitos de cada alternativa, tanto quantitativos como qualitativos. A maneira mais direta é a de utilizar matriz de avaliação, na qual as colunas representam as alternativas e as linhas os vários efeitos. Cada célula da matriz corresponde, pois, a uma alternativa e a um impacto em particular.

As variáveis ou efeitos considerados na avaliação dependem das características do plano e da importância relativa do conjunto de variáveis. Por exemplo, um plano de transporte em área urbana destinado a aumentar as condições de mobilidade da população poderia considerar, entre outras variáveis, a acessibilidade ao centro da cidade, o fortalecimento da área central como foco de atração de atividades econômicas, o desenvolvimento de centros locais, a redução do tempo de viagem, a redução do custo de viagem dos usuários, a redução da quantidade e severidade dos acidentes, o aumento das oportunidades de utilizar o transporte coletivo, o aumento da acessibilidade ao trabalho, a redução da emissão de gases e de partículas, a redução do consumo de energia, etc. Em áreas rurais ter-se-ia que avaliar, por exemplo, o aumento do uso e ocupação do solo, com a possibilidade de migrações, poluição de reservas, desmatamentos, erosões, etc.

Vê-se, assim, que são muitas e diversificadas as variáveis envolvidas, tornando difícil o processo de escolha. Alguns parâmetros auxiliam o processo, como o nível de efetividade de cada alternativa no alcance dos objetivos estabelecidos, ou o de eficiência, que expressa o retorno de uma ação comparada com os custos necessários para implementá-la.

O processo é essencialmente comparativo. A função dos técnicos é a de apontar as vantagens e desvantagens relativas, a efetividade e a eficiência pontuais e os méritos de cada possibilidade.

Um procedimento bastante usado é o de comparar benefícios e custos de uma alternativa em relação a outra. Trata-se de um instrumento auxiliar de decisão, que muitas vezes tem substituído o processo mais geral antes mencionado, apesar de algumas deficiências conceituais. A principal refere-se ao fato de que muitos dos efeitos e conseqüências de um empreendimento não podem ser avaliados monetariamente.

De qualquer forma, a decisão final cabe aos escalões políticos da administração.
Com a escolha de uma alternativa de ação, fica normalmente estabelecido um programa que especifica quais os investimentos, as obras prioritárias. Tem início a segunda etapa, a de projeto.

Cabe um comentário adicional. Primeiro, por se tratar do processo menos conhecido das fases de um empreendimento rodoviário, deu-se ênfase, neste capítulo, ao planejamento. É importante que a ação governamental seja orientada por planos e programas que reflitam os objetivos sociais, econômicos e ambientais da população, de modo que os recursos disponíveis sejam empregados da melhor forma. Note-se que o planejamento não elimina a atividade ou a função política, que introduz os desejos e anseios da comunidade no planejamento, e que toma as decisões finais.

3.3 PROJETO

A fase seguinte é a de projeto. Na verdade, sob este título discute-se estudo de viabilidade, anteprojeto e projeto propriamente dito.

Na engenharia rodoviária, os projetos referem-se usualmente a implantação de novos trechos de rodovia e a aumentos de capacidade de rodovias existentes.

Novas obras podem ser projetadas com diversas características técnicas, desde estradas vicinais até rodovias de múltiplas faixas, bloqueadas, de alta velocidade e capacidade.

O aumento de capacidade engloba um amplo conjunto de possibilidades, incluindo melhorias de traçado, com retificações e variantes, implantação de faixas auxiliares, duplicação com ou sem separador ou canteiro central, controle de acesso total ou parcial, etc.

As restaurações de pavimento encaixam-se normalmente como serviços de manutenção. Todavia, em muitos casos, pelo atraso em recuperar, o pavimento alcança estados adiantados de deterioração, exigindo estruturas de reforço espessas, executadas com materiais nobres, e também porque muitas vezes os projetos e as obras incluem melhoramentos, eliminação de pontos críticos em termos de concentração de acidentes e aumento de capacidade. As restaurações são normalmente encaradas como obras, ou como investimentos e não como despesas correntes.

Seja qual for o tipo de projeto a executar, inclusive de pontes e viadutos, as alternativas de concepção são variadas. O projeto é, por isso, antecedido por uma fase de concepção de soluções, auxiliado e balizado por planos diretores, se disponíveis, que constitui parte da fase de anteprojeto. Essa fase inclui ainda a escolha de uma das alternativas, a que seria levada para projeto, não se excluindo, porém, por princípio, a alternativa de nada fazer. A questão da escolha, enfocada de um ponto de vista técnico – econômico – ambiental, constitui o escopo dos estudos de viabilidade.

Entidades internacionais de financiamento, como o Banco Interamericano de Desenvolvimento e o Banco Mundial, normalmente exigem, como condição para a concessão de financiamento, em particular nos casos em que a entidade solicitante não dispõe de plano diretor, a apresentação de estudo de viabilidade, cujo objetivo seria o de verificar a viabilidade técnica, econômica e ambiental do empreendimento, o que corresponde a dizer que, no processo de seleção, uma das alternativas, que não a de nada fazer, seria escolhida. O estudo de viabilidade se encaixa, portanto, na fase aqui chamada de anteprojeto.

Cabe observar que a distinção com a fase de planejamento, discutida no item anterior, ocorre no nível de detalhamento dos estudos, maior no anteprojeto, na sua menor abrangência e no fato de que os estudos do anteprojeto podem se balizar por diretrizes oriundas do planejamento. De qualquer maneira, o fluxograma anteriormente apresentado também se aplica conceitualmente à fase de anteprojeto.

Escolhida a alternativa, a etapa seguinte é a do projeto. O projeto é uma atividade essencialmente de engenharia, compreendendo o detalhamento das soluções estabelecidas no anteprojeto, e a preparação de planos de trabalho, especificações de serviço, estimativas de custo, etc.

É interessante comentar que o DNER já utiliza, há muitos anos, em seus projetos, uma metodologia composta por três etapas. A primeira, chamada de estudos preliminares, procura estabelecer as alternativas básicas do estudo, e selecionar um pequeno número delas para levar à etapa seguinte. Realizada com base em dados disponíveis, corresponderia a planos preliminares, expeditos. A segunda e a terceira etapas são as de anteprojeto e projeto.

Mais recentemente foi incorporada à metodologia a elaboração de planos funcionais, especialmente úteis quando se trata de travessias de áreas urbanas. Os planos funcionais procuram definir a forma de funcionamento da rodovia, em termos de controle de acesso, mediante previsão de vias laterais, de separação de níveis em interseções e de construção de túneis ou passarelas para pedestres. Trata-se, na verdade, de uma atividade de anteprojeto, preocupada principalmente com a geometria e o funcionamento da via.

3.4 CONSTRUÇÃO E OPERAÇÃO

As fases seguintes do empreendimento são as de construção, durante a qual as soluções concebidas e detalhadas nas fases anteriores são executadas, e a de operação, que concretiza, afinal, o objetivo do empreendimento, o de colocar a nova rodovia, ou a rodovia melhorada ou restaurada, em funcionamento, para que ela, por sua vez, contribua para o progresso social e econômico da população, sem causar prejuízos significativos ao meio ambiente, isto é , sem contribuir para a sua degradação.

Não são detalhados aqui os inúmeros temas relativos à construção e à operação rodoviária. Em capítulos específicos, estes aspectos são abordados, no contexto do controle ambiental sobre as atividades construtivas e operacionais.

3.5 INTER-RELAÇÃO ENTRE MEIO AMBIENTE E AS FASES DE PROJETO, CONSTRUÇÃO E OPERAÇÃO

Embora o tema do licenciamento ambiental esteja tratado em detalhes em outro capítulo, é conveniente apresentá-lo também no contexto das fases do empreendimento. Cada Estado, em função de suas peculiaridades, possui a sua estrutura institucional responsável pelos procedimentos de licenciamento, atuando os órgãos federais de forma normativa, limitados, porém, a diretrizes gerais. Salienta-se, no entanto, que a atuação federal pode se dar de forma supletiva diante da incapacidade de ação ou da omissão dos órgãos estaduais.

O Estado do Paraná dispõe de infra-estrutura institucional e técnica para desempenhar os papéis que lhe atribui a legislação.

Aqui vale ressaltar que:

1. O empreendedor, representado pela Secretaria dos Transportes e pelo Departamento de Estradas de Rodagem, deve procurar o órgão ambiental licenciador desde as fases iniciais do empreendimento, de forma que os estudos sejam iniciados antes da fase de anteprojeto.

2. O órgão licenciador deve fornecer as instruções para elaboração dos estudos de avaliação de impactos ambientais, contendo o detalhamento necessário, os padrões ambientais a serem observados, a forma e o conteúdo dos relatórios, em resumo, os termos de referência. No entanto, o órgão rodoviário poderá fixar diretrizes adicionais que, pela peculiaridade do projeto e das características ambientais da área, forem julgadas necessárias, inclusive o prazo para realização e conclusão dos estudos.

3. O custo da realização dos estudos e os trâmites necessários ao licenciamento são de responsabilidade do empreendedor. A elaboração dos estudos ambientais fica, em geral, a cargo de uma empresa de consultoria ou equipe técnica interdisciplinar, cadastrada junto ao IBAMA - "Registro no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental".

4. As empresas construtoras, por sua vez, são afetadas na medida em que sofrem fiscalização voltada para a conservação do meio ambiente e na medida em que devem implantar programas ambientais previamente estabelecidos, além de sua responsabilidade de não degradar o meio ambiente como decorrência de suas atividades de construção.

5. As atividades modificadoras do meio ambiente associadas com construção rodoviária, como produção de misturas asfálticas, extração de areia e de rocha, e sua britagem, e estruturas de apoio como canteiros, alojamentos e depósitos, são licenciadas em conjunto com a construção da rodovia. Em caso de alteração de projeto deve ser solicitado pelo construtor, licenciamento específico.

A intenção aqui é a de mostrar como as diversas fases do empreendimento se interrelacionam ou se compatibilizam, e que atividades devem ser realizadas com a finalidade de se obter as autorizações necessárias à execução e operação do empreendimento.

Para ilustrar como as diversas etapas se desenvolvem e se interrelacionam, e a participação das entidades envolvidas, apresenta-se o fluxograma das atividades de anteprojeto/projeto, estudos

ambientais e licenciamento ambiental, em página anexa. Esse fluxograma consolida os temas tratados neste capítulo.

Observar, em particular, que os estudos ambientais devem se realizar em paralelo com o anteprojeto de engenharia, com troca permanente de informações e de orientação entre as equipes responsáveis por ambos os trabalhos.

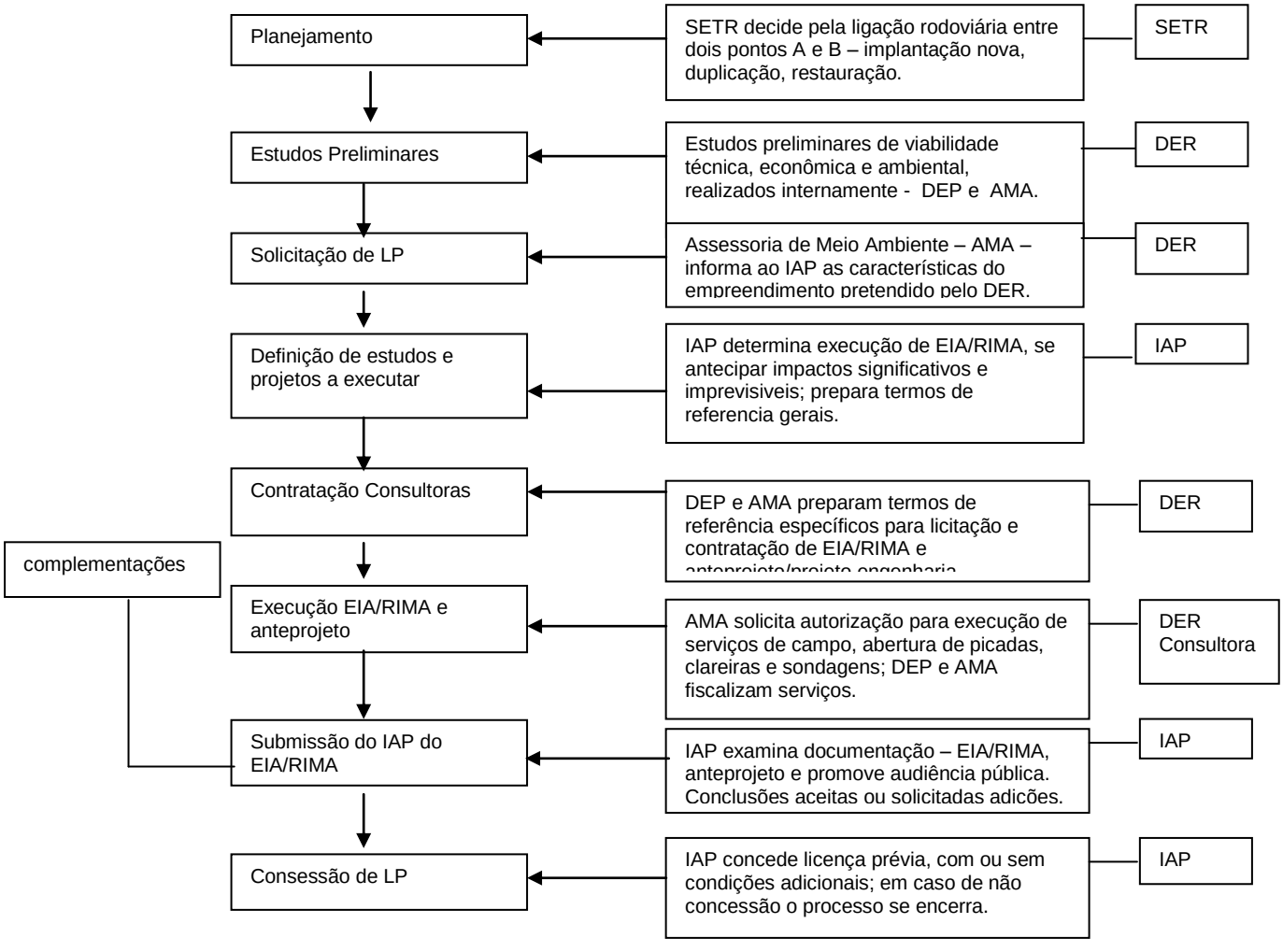
É no anteprojeto que se consolidam os programas de conservação ambiental, porque esta é uma fase de concepção, de proposição de soluções, de medidas mitigadoras de impactos adversos. Todas essas propostas devem ser examinadas pelo empreeendedor, no caso o DER/PR, e pelo órgão ambiental responsável pelo licenciamento, as quais poderão ser rejeitadas ou aceitas, integral ou parcialmente. Somente após se alcançar consenso sobre as propostas, incluindo os resultados de discussões do empreendimento com a comunidade, é que os projetos finais de engenharia e ambiental devem ser executados, incorporando as soluções acordadas.

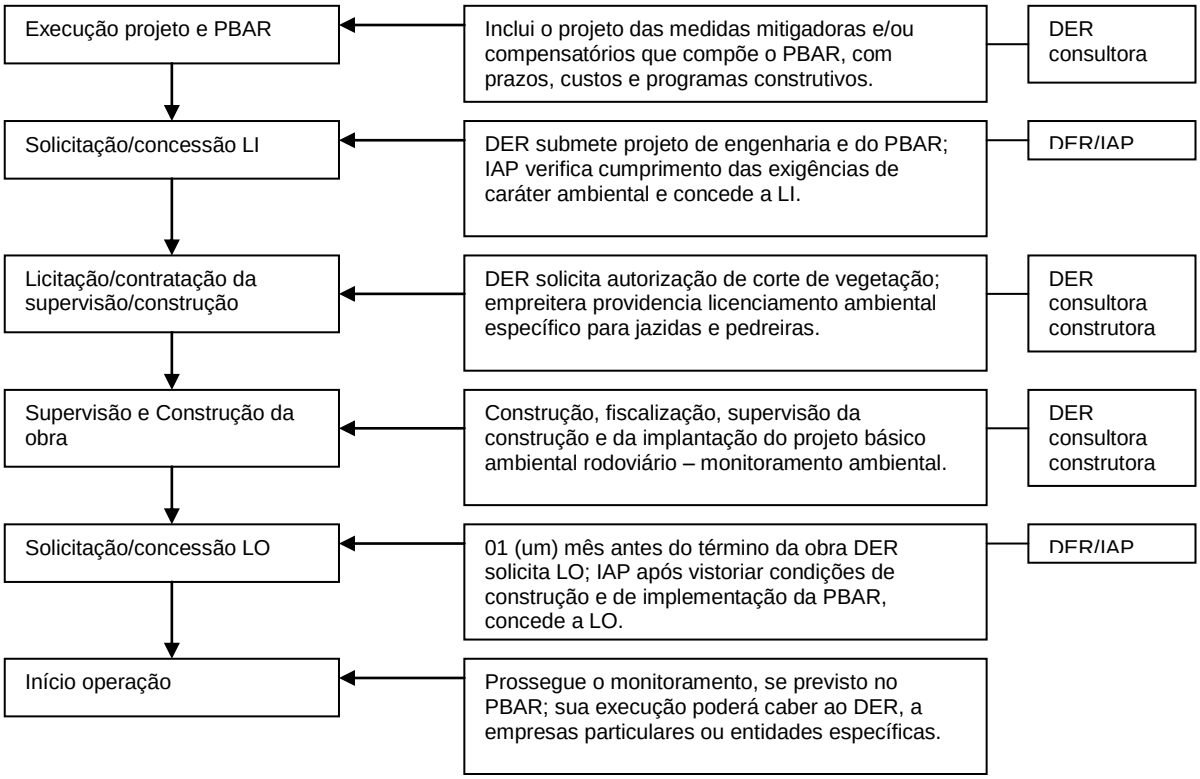
A participação das comunidades afetadas no processo decisório é importante. Através da divulgação do empreendimento, e da realização de audiência pública, muitas medidas, devidas à criatividade popular, tendem a adequar o empreendimento ao meio ambiente, podendo então, tais sugestões serem incorporadas ao projeto final de engenharia.

Ao receber do empreendedor a solicitação de licença prévia, informando-o das características do empreendimento, o orgão ambiental pode exigir a elaboração do EIA e do RIMA, como mostra o fluxograma, em caso de produção de impactos significativos; ou então, outro tipo de estudo ambiental quando os impactos decorrentes da implantação e operação da obra forem pouco significativos.

Nesse caso os estudos ambientais seguem procedimentos mais simples, os dos planos de controle ambiental e/ou plano de recuperação de áreas degradadas. Assim, o fluxograma torna-se mais simples, não havendo necessidade de elaboração do EIA e do RIMA.

FLUXOGRAMA DAS DIVERSAS FASES DE CONCEPÇÃO DE UM EMPREENDIMENTO RODOVIÁRIO E INSERÇÃO DA VARIÁVEL AMBIENTAL





SIGLAS

SETR – Secretaria do Estado dos Transportes
DER – Departamento de Estradas de Rodagem
DEP – Divisão de Estudos e projetos – DO/DER
AMA –Assessoria de Meio Ambiente – DG/DER
LP – Licença Prévia
LI – Licença de Instalação
LO – Licença de Operação
IAP – Instituto Ambiental do Paraná
EIA/RIMA – Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental
PBAR – Plano Básico Ambiental Rodoviário

4. LICENCIAMENTO AMBIENTAL

4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Neste capítulo são abordados a competência do licenciamento ambiental, quem participa do processo, quais as fases, quadros, síntese e fluxograma.

4.2 DEFINIÇÕES

Licenciamento ambiental é o procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicadas ao caso (Resolução CONAMA 237/97).

Licença ambiental é o ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais considerados efetiva ou potencialmente poluidores ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental (Resolução CONAMA 237/97).

Licenciamento Ambiental para Empreendimentos Rodoviários

No caso específico, o empreendimento é a construção, ampliação, conservação, restauração ou operação de uma obra rodoviária. Outras atividades decorrentes do empreendimento rodoviário passíveis de licenciamentos ambientais específicos, como jazidas, pedreiras, usinas e instalações de canteiros e anexos, quando não previstas no projeto, podem ser submetidas ao licenciamento ambiental em separado.

Autorizações Ambientais

Quando houver necessidade de supressão de vegetação, quer seja na fase de planejamento (abertura de picadas) ou na fase de construção (desmatamento e limpeza), é necessária a obtenção de autorização prévia, mesmo que já tenham sido obtidas as licenças ambientais pertinentes (licenças prévia, de instalação e de operação). Cabe salientar que havendo interferências em áreas de preservação permanente, como, por exemplo, vegetação de beira de rios e lagos, mangues, etc., o processo será submetido à apreciação do órgão licenciador federal – IBAMA.

Conforme preconiza a Resolução Nº 031/98 – SEMA artigo 170 – as Atividades de Restauração de Obras Viárias estarão sujeitas à autorização ambiental).

4.3 A QUEM COMPETE LICENCIAR E EM QUE SITUAÇÃO?

Os órgãos ambientais, que possuem a competência de conceder o Licenciamento Ambiental, são, exclusivamente, os componentes do SISNAMA – Sistema Nacional de Meio Ambiente (Lei Federal 6938/81), ou seja, o IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis, o IAP – Instituto Ambiental do Paraná e as Prefeituras Municipais, delegados pelo poder público federal ou estadual, por instrumento legal ou convênio - (Resolução CONAMA 237/97).

ÓRGÃO FEDERAL:
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA

Quando a obra rodoviária for localizada ou desenvolvida conjuntamente no Brasil e em país limítrofe, em terras indígenas, em unidades de conservação de domínio da União, que corte

dois ou mais Estados, isto é, empreendimentos com significativo impacto ambiental de âmbito nacional ou regional, assim como as áreas de preservação permanente. O IBAMA fará o licenciamento, após considerar o exame técnico procedido pelos órgãos ambientais dos Estados e Municípios em que se localizar a rodovia.

ÓRGÃO ESTADUAL:
INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ - IAP

Quando a obra rodoviária é localizada em mais de um município ou em unidades de conservação de domínio estadual, cujos impactos ambientais diretos ultrapassem os limites territoriais de um ou mais municípios ou quando o licenciamento for delegado pela União, por instrumento legal ou convênio.

ÓRGÃO MUNICIPAL:
SECRETARIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE

Quando a obra rodoviária localiza-se em um município apenas e este conte com uma estrutura organizada para proceder o licenciamento ambiental pertinente, ou quando delegado pelo Estado, por instrumento legal ou convênio.

OBSERVAÇÕES SUBSIDIADAS NA RESOLUÇÃO CONAMA 237/97:

• Os empreendimentos e atividades serão licenciados em um único nível de competência.

• O IBAMA, ressalvada sua competência supletiva, poderá delegar aos Estados o licenciamento de atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional, uniformizando, quando possível, as exigências.

• As licenças ambientais poderão ser expedidas isolada ou sucessivamente, de acordo com a natureza, característica e fase da obra.

4.4 FASES DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL

Com a regulamentação, em 1983, o Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras – SLAP, disciplinada na Resolução CONAMA 237/97, foi estruturado em 03 (três) fases obrigatórias:

• LICENÇA PRÉVIA - LP
• LICENÇA DE INSTALAÇÃO - LI
• LICENÇA DE OPERAÇÃO - LO

DEFINIÇÕES CONFORME RESOLUÇÃO CONAMA 237/97

LICENÇA PRÉVIA (LP)

Concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade, aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação.

Obs.: É nesta etapa que o órgão ambiental pode exigir o EIA e o RIMA.

E caso isto ocorra possivelmente haverá a realização de audiência pública, podendo advir complementações, as quais serão analisadas e aprovadas pelo órgão ambiental, que então emitirá a licença.

Quando houver necessidade de abertura de picadas para elaboração de estudos e projetos é obrigatório obtenção de autorização específica (autorização para supressão de vegetação) no órgão ambiental competente.

LICENÇA DE INSTALAÇÃO (LI)

Autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes constantes da licença.

Obs.: No caso de corte de árvores, mesmo de posse de licença de instalação, é necessária autorização para supressão da vegetação, emitida pelo órgão ambiental.

LICENÇA DE OPERAÇÃO (LO)

Autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinadas para a operação.

Para restauração de uma rodovia é suficiente a obtenção da autorização ambiental, emitida pelo órgão competente.

RESUMO:

LP - APROVA O PROJETO, DEFININDO O TRAÇADO DE MENOR IMPACTO.

LI - AUTORIZA O INÍCIO DA CONSTRUÇÃO DA OBRA.

LO - AUTORIZA A OPERAÇÃO DA RODOVIA.

4.5 QUEM ESTÁ ENVOLVIDO NO PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL?

(1) Órgão Ambiental - responsável pelo controle dos recursos ambientais - que detém a competência de licenciar, fiscalizar, auditar e monitorar obras ou atividades.

(2) Ministério Público – promotoria e procuradoria com a competência de fiscalizar a implantação do exercício da lei.

(3) Empreendedor – é o interessado do poder público ou privado, que deve planejar, construir, operar e monitorar obras e atividades.

(4) Equipe Multidisciplinar – são técnicos, representados pelo empreendedor ou consultores independentes, que têm a competência de elaborar os estudos ambientais, excluída do poder público licenciador (enfatiza-se que deve haver sintonia entre a empresa projetista e a consultora ambiental).

(5) Organizações não Governamentais / ONGs – grupos sociais organizados com a finalidade de proteger ecossistemas, espécies da flora e fauna, sítios arqueológicos ou outros grupos de riqueza cultural, podendo denunciar as obras e/ou atividades que estejam sendo planejadas, implantadas ou operadas sem a devida conformidade legal.

(6) População Afetada – diretamente ou indiretamente, são aqueles que se beneficiarão ou não da implantação de uma obra ou atividade.

(7) Instituições Governamentais – outros órgãos de governo que devem ser ouvidos, quando do planejamento ou construção de uma obra ou atividade, como institutos de pesquisas, conselhos de desenvolvimento regionais, do litoral e da região metropolitana de Curitiba, órgãos federais, como o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, Fundação Nacional do Índio - FUNAI e Instituto do Patrimônio Histórico e Arqueológico Nacional - IPHAN.

FASES DE LICENCIAMENTO (Resolução CONAMA237/97) – Legislação Federal

Licença	Licença Prévia (L.P.)	Licença de Instalação (L.I.)	Licença de Operação (L.O.)
Fase de Solicitação	Preliminar ao planejamento da obra rodoviária	Antes do processo de licitação da obra.	Antes do término da obra (01 mês antes).
Documentos	1. Requerimento 2. Cadastro de empreendimentos viários. 3. Anuência dos municípios atingidos pela obra. 4. Publicação de súmula do pedido da licença prévia em jornal de circulação e Diário Oficial da União. 5. Mapa de atividade. 6. Taxa ambiental. 6 A. Obra com impacto ambiental significativo e imprevisível: apresentação do EIA/RIMA com provável realização de audiência pública. 6 B. Obra com impacto ambiental minímo e previsível: apresentação do Plano de Controle Ambiental (PCA) ou Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).	1. Requerimento 2. Cadastro de empreendimentos viários. 3. Cópia da Licença Prévia e sua respectiva publicação em jornal de circulação e Diário Oficial da União. 4. Publicação de súmula do pedido de Licença de Instalação em jornal de circulação e Diário Oficial da União. 5. Decreto de utilidade pública 6. Taxa ambiental Em anexo: comprovação de que as medidas de controle ambiental (mitigadoras e compensatórias), serão efetivamente contratadas e/ou executadas.	1. Requerimento 2. Cadastro de empreendimento viário 3. Cópia da Licença de Instalação e sua respectiva publicação em jornal de circulação e Diário Oficial da União. 4. Publicação de súmula do pedido de licença de operação em jornal de circulação e Diário Oficial da União. 5. Taxa ambiental Em anexo: relatório de execução das medidas de controle ambiental.
Consequência da emissão de Licença pelo órgão ambiental	Permite a possibilidade de elaboração do projeto da rodovia quanto à sua localização e determina os parâmetros ambientais a serem seguidos.	Permite o ínicio das obras.	Permite a operação da rodovia.
Prazo de validade da licença	Prazo não pode ser superior a 5 anos.	Prazo não pode ser superior a 6 anos, podendo ser renovada.	Prazo será no minímo de 4 anos e no máximo de 10 anos, podendo ser renovada.

Obs.:

- Órgão Licenciador: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA
- Diretriz Geral: compatibilizar os processos de licenciamento com as etapas de planejamento e implantação das atividades modificadoras do meio ambiente, considerando a natureza, o porte e as peculiaridades de cada atividade.

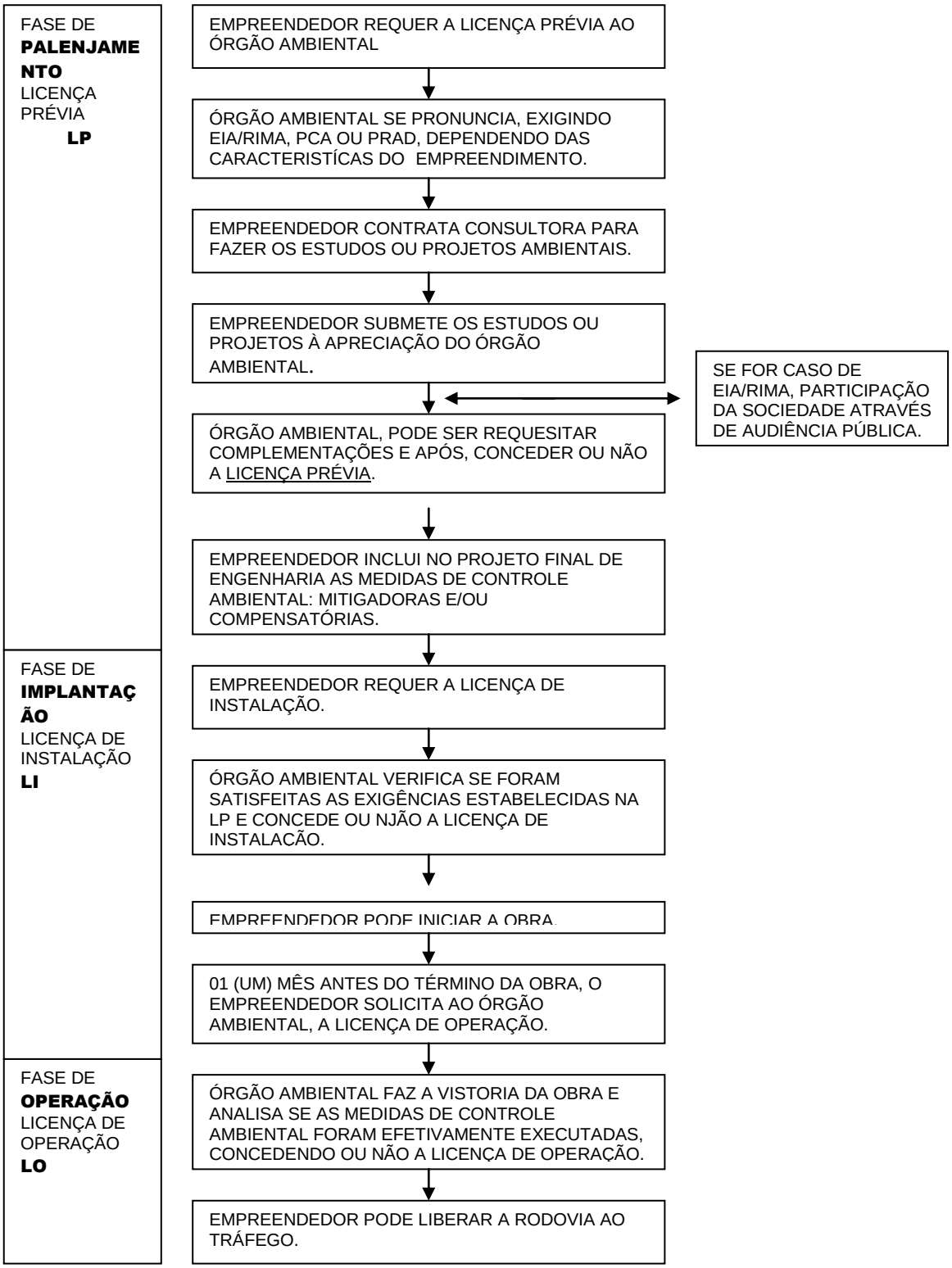
FASES DE LICENCIAMENTO (Resolução SEMA 031/98) – Legislação Estadual

Licença	Licença Prévia (L.P.)	Licença de Instalação (L.I.)	Licença de Operação (L.O.)
Fase de Solicitação	Preliminar ao planejamento da obra rodoviária.	Antes do processo de licitação da obra.	Antes do término da obra (01 mês).
Documentos	1. Requerimento 2. Cadastro de empreendimentos viários. 3. Anuência dos municipios atingidos pela obra. 4. Publicação de súmula do pedido de licença prévia em jornal de circulação e Diário Oficial do Estado. 5. Mapa de detalhe do projeto pretendido (escala 1:25.000 e 1:200.000 dependendo do porte). 6. Taxa ambiental de acordo com a tabela I da Lei Estadual 10.233/92. 6A. Obra com impacto ambiental significativo e imprevisível: apresentação do EIA/RIMA com provável realização de audiência pública. 6B. Obra com impacto ambiental mínimo e previsível: apresentação de Plano de Controle Ambiental (PCA) ou Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).	1. Requerimento. 2. Cadastro de empreendimentos viários. 3. Decreto de utilidade pública. 4. Cópia da Licença Prévia e de sua respectiva publicação em jornal de circulação e Diário Oficial do Estado. 5. Publicação de súmula do pedido de licença de instalação em jornal de circulação e Diário Oficial do Estado. 6. Taxa ambiental de acordo com a tabela I da Lei Estadual 10.233/92. 7. Apresentação de um projeto ambiental quando o empreendimento não tiver sido objeto de EIA/RIMA. Em anexo: comprovação de que as medidas de controle ambiental (mitigadoras e compensatórias), serão efetivamente contratadas e/ou executadas.	1. Requerimento. 2. Cadastro de empreendimento viário. 3. Cópia da licença de instalação e sua respectiva publicação em jornal de circualção e Diário Oficial do Estado. 4. Publicação de súmula do pedido de licença de operação em jornal de circulação e Diário Oficial da União. 5. Taxa ambiental. Em anexo: relatório de execução das medidas de controle ambiental.
Consequencia da emissão da licença pelo órgão ambiental	Permite a possibilidade de elaboração do projeto da rodovia quanto à sua localização e determina os parâmetros ambientais a serem seguidos.	Permite o início das obras.	Permite a operação da rodovia.
Prazo de validade da licença	Prazo não pode ser superior a 5 anos.	Prazo não pode ser superior a 6 anos, podendo ser renovada.	Prazo será no minimo, de 4 anos e no máximo de 10 anos, podendo ser renovada.

Obs.:

- Órgão Licenciador: Instituto Ambiental do Paraná – IAP
- Diretriz Geral: compatibilizar os processos de licenciamento com as estapas de planejamento e implantação das atividades modificadoras do meio ambiente, considreando a natureza, o porte e as peculiaridades de cada atividade.

FLUXOGRAMA DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL PARA EMPREENDIMENTOS RODOVIÁRIOS



5.ESTUDOS E PROJETOS AMBIENTAIS

5.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O objetivo deste Capítulo é introduzir elementos básicos para que o técnico rodoviário conheça os principais estudos e projetos ambientais exigidos pelos órgãos competentes, por ocasião do licenciamento de uma rodovia, seu conteúdo e equipe mínima, as diretrizes básicas para licitar e acompanhar a sua elaboração. Estudos, planos e projetos ambientais são realizados à medida que o empreendimento se desenvolve, desde o planejamento até a operação.

5.2 DEFINIÇÃO

São todos e quaisquer estudos relativos aos aspectos ambientais relacionados à localização, instalação, operação e ampliação de uma atividade ou empreendimento, apresentados como subsídio para a análise da licença requerida, tais como: relatório ambiental, plano e projeto de controle ambiental, relatório ambiental preliminar, diagnóstico ambiental, plano de manejo, plano de recuperação de área degradada e análise preliminar de risco (Resolução CONAMA 237/97).

5.3 PRINCIPAIS ESTUDOS E PROJETOS AMBIENTAIS

Os principais estudos e projetos ambientais utilizados pelo setor viário são:
Estudo de Impacto Ambiental - EIA e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental - RIMA
Projeto Básico Ambiental Rodoviário - PBAR
Plano de Controle Ambiental - PCA
Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD

5.3.1 ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA, e seu respectivo RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA

CONCEITUAÇÃO

Instrumento de avaliação de impacto ambiental de maior complexidade e abrangência, disciplinado no país pela Resolução CONAMA 001/86, que no seu artigo 2º coloca estradas na linha de projetos sujeitos à elaboração deste tipo de estudo, com a conseqüente aprovação pelo órgão ambiental licenciador, ao qual dar-se-á publicidade, e pela Resolução CONAMA 237/97, a qual revisa os procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental, também a nível estadual Resolução Nº 031/98 - SEMA (Anexo 3). Após a conclusão do EIA e do RIMA, é provável a realização de Audiências Públicas (Anexo 5), nas quais os anseios da população afetada pelo projeto proposto são considerados pelos tomadores de decisão.

O que é EIA?

É um dos elementos da avaliação de impacto ambiental, consiste na execução, por equipe multidisciplinar, das tarefas técnicas e científicas destinadas a analisar, sistematicamente, as conseqüências da implantação de um projeto no meio ambiente, por métodos de avaliação de

impacto ambiental e técnicas de previsão dos impactos ambientais. A orientação específica é da autoridade ambiental responsável pelo licenciamento do projeto (I.V.D. MOREIRA, 1992).

Vale acrescentar que, neste tipo de estudo, elabora-se o prognóstico da situação local com e sem a implantação do projeto proposto.

O que é RIMA?

É um Relatório sucinto no qual apresentam-se as conclusões do EIA, onde as informações técnicas devem ser expressas em linguagem acessível aos grupos sociais interessados, demonstrando, através de técnicas de comunicação visual, todas as possíveis conseqüências ambientais do projeto e suas alternativas, comparando vantagens e desvantagens e indicando a alternativa de menor impacto, pois como preconiza a legislação, deve ser divulgado e devidamente compreendido pelos grupos sociais interessados.

Proposta de TERMO DE REFERÊNCIA para EIA:

1-INTRODUÇÃO

2-CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO

- Histórico
- Localização
- Particularidades do Projeto

3- CARACTERIZAÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE TRAÇADO ESTUDADAS

4-METODOLOGIA DA ELABORAÇÃO DO ESTUDO

5-DEFINIÇÕES E JUSTIFICATIVAS DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DAS ALTERNATIVAS ESTUDADAS

6-ASPECTOS LEGAIS

7-ANÁLISE DA COMPATIBILIDADE DO EMPREENDIMENTO COM PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS CO-LOCALIZADOS

8- DIAGNÓSTICO AMBIENTAL (SITUAÇÃO ATUAL) DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DAS ALTERNATIVAS SELECIONADAS

- Meio Físico (água, ar, clima, solo, etc.)
- Meio Biológico (flora e fauna)
- Meio Sócio-Econômico

9-IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

- Matriz de Identificação e Quadros de Classificação dos Impactos
- Ordenamento das Alternativas em Termos de Impactos Ambientais

10- PROGNÓSTICO AMBIENTAL

11-IDENTIFICAÇÃO DA ALTERNATIVA TÉCNICA-ECONÔMICA-AMBIENTAL IDEAL

12- MEDIDAS MITIGADORAS (ver Glossário)

13- MEDIDAS COMPENSATÓRIAS (ver Glossário)

14- PROGRAMA DE MONITORAMENTO

15- PROJETO BÁSICO AMBIENTAL RODOVIÁRIO - PBAR

Nota: - o DER/PR institui como último item do termo de referência de um EIA, a elaboração do Projeto Básico Ambiental Rodoviário - PBAR

Proposta de TERMO DE REFERÊNCIA para RIMA:

1- OBJETIVOS E JUSTIIFICATIVAS DO PROJETO

2- DESCRIÇÃO DO PROJETO E SUAS ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS

3- DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO
4- DESCRIÇÃO DOS PRINCIPAIS IMPACTOS
5- PROGNÓSTICO
6- MEDIDAS MITIGADORAS E/OU COMPENSATÓRIAS
7- PROGRAMA DE MONITORAMENTO
8- CONCLUSÃO

Equipe técnica mínima exigida para elaboração do EIA e do RIMA:

Engenheiro civil
Geólogo
Engenheiro florestal ou agrônomo
Biólogo
Sociólogo
Economista
Advogado
Arqueólogo
Secretária / Digitadora
Auxiliar Técnico (topógrafo, laboratorista)
Desenhista
Auxiliar de Serviço Geral

Obs.: especificar nominalmente os coordenadores: Geral, Meio Físico, Meio Biológico e Meio Sócio-Econômico.

Como fiscalizar a elaboração do EIA e do RIMA?

O técnico rodoviário deve acompanhar passo a passo todas as atividades desenvolvidas durante a elaboração do EIA e do RIMA e como recomendação sugere-se que, para os principais impactos ambientais negativos detectados, sejam apresentadas soluções concretas para sua mitigação ou compensação. Recomenda-se a realização de reuniões periódicas com o órgão ambiental e a comunidade a ser afetada pela obra diretamente, a fim de orientar os trabalhos, diminuindo assim as controvérsias durante a audiência pública.

Como realizar a medição do EIA e do RIMA?

Conforme o prazo a ser obedecido, deve-se fazer a divisão em porcentagem para efeito de medição, aliada ao cumprimento dos itens do termo de referência. É fundamental estabelecer que a última medição seja 20% do valor total do contrato, a qual só deve ser paga após aprovação técnica do EIA e do RIMA pelo órgão licenciador.

ESCLARECIMENTOS ADICIONAIS:

a) Elaboração do EIA e RIMA deve obrigatoriamente atender todas as exigências constantes na legislação pertinente ao assunto, em especial as Resoluções do CONAMA 001/86 e 237/97 e Resolução Estadual nº 031/98-SEMA, seguindo o termo de referência constante da licitação e levando em consideração as peculiaridades do empreendimento, da região e qualquer outra complementação solicitada pelo órgão licenciador;

b) deve ficar claro que a aprovação técnica não é sinônimo da obtenção da licença prévia, pois o EIA e o RIMA podem ser considerados aprovados tecnicamente e não recomendar a execução do projeto proposto;

c) um EIA e RIMA tem a possibilidade legal e a responsabilidade técnica de concluir pela não realização do projeto proposto (alternativa zero), desde que devidamente fundamentado; e

d) caberá à consultoria responsável pela elaboração do EIA e do RIMA tomar as providências relativas à apresentação dos Estudos, quando da realização das Audiências Públicas.

Obs.: Maiores detalhes sobre o EIA e o RIMA, e audiência Pública, encontram-se nos anexos 3, 4 e 5, respectivamente.

5.3.2 PROJETO BÁSICO AMBIENTAL RODOVIÁRIO - PBAR

CONCEITUAÇÃO

É um dos estudos ambientais exigido pelo DER/PR que define o que, como, por quem, em que fase da obra e qual o custo estimado dos planos e programas propostos no EIA e RIMA. Não é obrigatório por lei, porém, sua elaboração é de fundamental importância, pois este é o instrumento que o empreendedor tem para implantar uma obra rodoviária dentro dos padrões ambientais desejados.

Obs.: Após a definição da alternativa ideal pelo órgão ambiental, o PBAR deve ser elaborado e devidamente incorporado ao Projeto Final de Engenharia.

O que é PBAR ?

É o projeto que subsidia ao técnico rodoviário, dando uma visão concreta para a efetivação das medidas mitigadoras e/ou compensatórias e de monitoramento previstas no EIA e no RIMA.

Proposta de Termo de Referência para PBAR:

1-INTRODUÇÃO
Objetivo
Justificativa
2-DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS
3-PLANO DE EXECUÇÃO
4-CRONOGRAMA FÍSICO E FINANCEIRO
5-INDICAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS PELA EXECUÇÃO E OPERAÇÃO

Equipe Técnica Mínima para PBAR:

O PBAR é projeto desenvolvido a partir das propostas constantes no EIA e no RIMA, portanto é necessária a participação do coordenador geral e um especialista em orçamento.

Como fiscalizar a elaboração do PBAR?

O técnico rodoviário deve acompanhar os projetos desenvolvidos durante a elaboração do PBAR e como recomendação sugere-se que exija clareza e objetividade.

Como realizar a medição do PBAR?

No DER/PR o PBAR é considerado como último item do Termo de Referência para o EIA, sendo assim, a forma de realizar a medição é a mesma utilizada para o EIA e para o RIMA.

5.3.3 PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA

CONCEITUAÇÃO

É um dos estudos ambientais, previstos na Resolução CONAMA 237/97, exigido pelo poder público, como instrumento técnico que visa subsidiar o licenciamento ambiental.

O que é PCA?

Trata de documento mais simples que um EIA e RIMA, que enfoca aspectos específicos dos principais impactos ambientais negativos, pois o projeto praticamente está definido quanto à localização e alternativa tecnológica de pavimentação e normalmente encontra-se implantado. Exemplificando, pavimentação de uma estrada vicinal, sem alteração drástica de traçado.

Proposta de Termo de Referência para PCA:

1-INTRODUÇÃO
Objetivo
Justificativa
2-CARACTERIZAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO
3-DIAGNÓSTICO AMBIENTAL RESUMIDO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA
4-MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS
5-PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS
6-PROJETOS DE CONTROLE AMBIENTAL PROPOSTOS
7-CRONOGRAMA FÍSICO E FINANCEIRO
8-INDICAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS PELA EXECUÇÃO E OPERAÇÃO DOS PROJETOS
9-PLANO DE MONITORAMENTO (QUANDO FOR NECESSÁRIO)

Equipe técnica mínima para elaboração do PCA:

Composta de 03 (três) técnicos de nível superior, cada qual com competência ou responsabilidade em sua área de atuação (meio físico, biológico e sócio-econômico) e equipe de apoio.

Como fiscalizar a elaboração do PCA?

O técnico rodoviário deve acompanhar as atividades desenvolvidas durante a elaboração do PCA e como recomendação, sugere-se que para os principais impactos ambientais negativos detectados sejam desenvolvidos projetos específicos com estimativa de custos para sua mitigação ou compensação.

Como realizar a medição do PCA?

Conforme o prazo a ser obedecido, deve-se fazer a divisão em porcentagem para efeito de medição. É fundamental estabelecer que a última medição seja 20% do valor total do contrato, a qual só deve ser paga após aprovação técnica do PCA pelo órgão licenciador. No caso do PCA, pode-se vincular o pagamento da última medição ao recebimento da licença ambiental correspondente requerida.

5.3.4 PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS - PRAD

CONCEITUAÇÃO

É um dos estudos ambientais previstos na Resolução CONAMA 237/97, exigido pelo poder público, que tem a finalidade de propor a recuperação de áreas degradadas com a construção ou operação de uma obra ou atividade, como uma rodovia ou mineração.

O que é PRAD ?

Trata-se de projeto com a aplicação bem mais específica, como o próprio nome do estudo determina. Exemplo: recuperação de bota-fora, caixa de empréstimo, pedreiras etc.

Proposta de Termo de Referência para PRAD:

1- INTRODUÇÃO
Objetivo
Justificativa
2- CARACTERIZAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA ÁREA
3- SITUAÇÃO AMBIENTAL E DOMINIAL DA ÁREA
4- PROJETO DE RECUPERAÇÃO PROPOSTO
5- CRONOGRAMA FÍSICO E FINANCEIRO
6- INDICAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS PELA EXECUÇÃO E OPERAÇÃO DO PROJETO
7-PLANO DE MONITORAMENTO (QUANDO FOR NECESSÁRIO)

Equipe técnica mínima para elaborar o PRAD:

Normalmente, 02 (dois) técnicos de nível superior, cada qual com competência ou responsabilidade em sua área de atuação (meio físico, biológico) e equipe de apoio.

Como fiscalizar a elaboração do PRAD?

O técnico rodoviário deve acompanhar as atividades desenvolvidas durante a elaboração do PRAD e como recomendação sugere-se que se verifique “in loco” se as medidas sugeridas no PRAD são exeqüíveis econômica e ambientalmente.

Como realizar a medição do PRAD?

Conforme o prazo a ser obedecido, deve-se fazer a divisão em porcentagem para efeito de medição. É fundamental estabelecer que a última medição seja 20% do valor total do contrato, a qual só deve ser paga após aprovação técnica do PRAD pelo órgão licenciador. A medição pode ser vinculada a expedição da licença.

5.4 RESUMO DOS PRINCIPAIS ESTUDOS AMBIENTAIS UTILIZADOS PELO DER/PR

TIPO DE ESTUDO E PROJETO			
QUESTIONAMENTOS	EIA/RIMA	PCA	PRAD
Quem pode solicitar?	Órgão ambiental federal, estadual, municipal ou solicitação do Ministério Público.	Órgão ambiental federal, estadual, municipal ou solicitação do Ministério Público.	Órgão ambiental federal, estadual, municipal ou solicitação do Ministério Público
Em que fase do empreendimento?	Planejamento: LP	Qualquer fase do licenciamento ambiental: LP, LI ou LO.	Qualquer fase do licenciamento ambiental: LP, LI ou LO.
Qual o critério de escolha pelo Órgão Ambiental?	Porte, localização do empreendimento, impacto ambiental significativo, imprevisível. É de caráter preventivo.	Porte, localização do empreendimento, impacto ambiental menos significativo, normalmente previsível. É de caráter preventivo.	Impacto ambiental pontual. Principalmente patra aéras de: caixas de empréstimo, bota-foras, pedreiras, usinas, etc. É de caráter corretivo.
Quem define o prazo?	Responsabilidade do Órgão Licenciador.	Responsabilidade do Órgão Licenciador.	Responsabilidade do Órgão Licenciador.
Quantas vias?(*)	10 cópias do EIA, 10 do RIMA e 4 cópias do PBAR	No minímo 10 cópias.	No minímo 10 cópias.

(*) O número de vias pode ser maior, dependendo da exigência do órgão ambiental licenciador.
Órgão Ambiental federal – IBAMA
Órgão Ambiental Estadual - IAP

5.5 PROPOSTA PARA CÁLCULO DE CUSTOS DE ESTUDOS, PROJETOS E SERVIÇOS AMBIENTAIS PARA OBRAS RODOVIÁRIAS

Autor : Edson Roberto Blanchet

5.5.1 JUSTIFICATIVA

Este trabalho foi desenvolvido devido a necessidade de fixar parâmetros justificáveis para os orçamentos de estudos e projetos ambientais no setor rodoviário, visto que no Brasil não existiam estudos que levassem em consideração as variáveis que mais influenciam no custo final para contratação de estudos e projetos ambientais. O trabalho levou em consideração o peso de cada variável num projeto desta natureza. Para a definição desses parâmetros foram usados trabalhos já realizados e aprovados por órgãos ambientais licenciadores. É um estudo elaborado e ajustado para ser aplicado no Estado do Paraná, porém, nada impede seu ajuste para outros Estados e suas características regionais. São abordados também: serviços ambientais, como serão definidos dentro do projeto e orçamento da obra, forma de medição e pagamento para estudos e projetos e serviços ambientais.

5.5.2 SERVIÇOS AMBIENTAIS

São os serviços executados na construção, restauração e manutenção de rodovias, ou seja são serviços ligados à terraplenagem, obras de arte corrente, drenagem, etc.; a diferença é que hoje estes serviços são executados sem a ligação com o termo “serviços ambientais”. Outros serviços ambientais são as medidas mitigadoras e compensatórias.

Definição dos serviços ambientais para efeito de orçamentos e projetos

Para efeito de cálculo de orçamentos de serviços na área da engenharia ambiental, considera-se o conjunto de serviços que serão sugeridos em anteprojetos, Audiências Públicas, etc., que serão posteriormente oficializados em licenças, sendo esta a maneira adotada para se disciplinar e controlar o destino dos recursos a serem aplicados com serviços ambientais em obras.

5.5.3 CUSTOS AMBIENTAIS EM OBRAS RODOVIÁRIAS

a. Custo dos serviços ambientais:
São os custos constantes na tabela de preços do DER/PR; são os mesmos usados em composições, com mesmos valores de encargos sociais, etc., pois a boa técnica rodoviária já incorpora a maioria dos serviços ambientais
b. Custo de estudos e projetos de engenharia ambiental, que é o enfoque principal deste item.

FÓRMULA DESENVOLVIDA PARA CÁLCULO DE CUSTO DE ESTUDOS E PROJETOS AMBIENTAIS (CEPA)

PARÂMETROS INICIAIS CONSIDERADOS

• Para este trabalho considerou-se um trecho padrão de 50 Km de extensão e um prazo de 2 meses para execução e a uma distância de 200 Km do local de licitação.
•A variável prazo não é considerada dentre as abaixo expostas, deve ser ajustada na formulação do orçamento padrão, ou ser desprezada, pois em simulações mostrou-se sem representatividade no valor final.

Fórmula:
$CEPA = P_1E + P_1E \cdot B_1 + P_1E \cdot B_2 + P_1E \cdot B_3 + P_1E \cdot B_4 + P_1E \cdot B_5 ...$

CEPA = Custo de Estudo e Projeto Ambiental.
P_1 = PG (preço do orçamento) : pela extensão (no caso 50KM).
$P_1E = P_1$. extensão total do trecho a orçar.
B_1 = Acréscimo devido ao incremento em extensão de perímetro urbano em relação à extensão total.
B_2 = Acréscimo devido ao aumento da distância entre Curitiba e o início do trecho.
B_3 = Acréscimo devido ao percentual do trecho virgem, ou seja, passível de implantação básica.
B_4 = Acréscimo em extensão do trecho.
B_5 = Acréscimo devido ao percentual do trecho que terá influência direta em áreas de proteção (mananciais, floresta atlântica, reservas indígenas, diversas modalidades de unidades de conservação).

- Para projetos ambientais mais simples: Custos de Projetos Ambientais Simplificados - CPAS (CPAS = 35,00% do CEPA) para maior compreensão, o custo de um projeto mais simples é 35,00% do valor de um EIA/RIMA.
- Para atualização de estudo e projetos ambientais - ACEPA, o seu valor será correspondente a 75,00% do valor de um projeto novo (ACEPA = 75,00% de CEPA ou CPAS, conforme o caso).

- Para cálculo de custos de estudo e projetos ambientais em serviços pontuais (pedreiras, empréstimos, bota-fora, jazidas, etc.), calcula-se como se fosse para CEPA (EIA/RIMA), porém admite-se 7,50% do PG como sendo valor de P_1E da fórmula, e complementam-se os cálculos com as variáveis que forem pertinentes.
- Para cálculo de custo de projetos ambientais para trechos com extensão inferior a 10 km, toma-se como valor de P_1E, 10,00% do PG, e posteriormente acrescido das variáveis que forem pertinentes.
- Caso a região onde será desenvolvido o projeto tenha muitas informações catalogadas, será passível de aplicação no final dos cálculos um fator redutor, que poderá atingir no máximo 35,00%, conforme o teor das informações disponíveis.

  Os estudos indicam que:

  B_1 = Variável perímetro urbano

  B_1= Para cada 10,00% de perímetro urbano em relação à extensão total do trecho deve-se acrescer 1,00% ao P_1E (assim, este item poderá atingir um acréscimo máximo de 10,00%).

  B_2= Variável distância entre o local de licitação e o trecho.

  B_2= Para cada 100 km em extensão acrescido aos 200 km já considerados, deve-se acrescer ao P_1E o percentual correspondente da tabela 1 (assim este item poderá atingir um acréscimo máximo de 9,60%).

TABELA 1: Fatores de Correção da distância entre o local da licitação e o trecho para o qual será executado o Estudo e Projeto Ambiental:

100 km = 1,90%	500 km = 7,50%
200 km = 3,60%	600 km = 8,40%
300 km = 5,10%	700 km = 9,10%
400 km = 6,40%	800 km = 9,60%

B_3= Variável implantação básica.

B_3= Neste caso pode-se ter no máximo um acréscimo de K_1= 15,00%, (que será constante para todos os trabalhos). Aplica-se, então, o percentual do trecho virgem em relação à extensão total do trecho a ser orçado, sobre K_1. O resultado será o valor que se aplicará sobre o P_1E.

B_4= Variável extensão

B_4= Para cada km de acréscimo em extensão (sobre os 50 km considerados no estudo), deve-se acrescentar ao P_1E 0,03%. Caso o trecho tenha extensão inferior à considerada no estudo, este item será desprezado.

B_5= Variável unidade de conservação.

B_5= Para cada km de trecho com influência direta em área de proteção (unidade de conservação), deve-se acrescentar ao P_1E 0,20%.

Exemplo Didático da Aplicação da Fórmula:

Apresenta-se a seguir um problema resolvido de forma didática, para exemplificar o uso da fórmula; o cenário é fictício.

Compor um orçamento para efeito de licitação de um projeto de EIA/RIMA para um trecho de 30 km de extensão onde existem 15 km de perímetro urbano e está a uma distância de 500 km de Curitiba, com 15 km de trecho passível de implantação básica e 10 km com influência de área de proteção.

CEPA=P1E+P1E . B1+P1E . B2+P1E . B3 +P1E . B4 +P1E . B5

RESOLUÇÃO

A) Equipe Técnica para Execução do Trabalho

22 dias úteis X 8 horas/dia
* Valores da tabela geral de salários do Jornal Estado de São Paulo do dia 26/10/97. (Estes valores devem ser os praticados na região para a qual este trabalho for adaptado).

	Nível	QT	Hora/Mês	Custo/Hora	Custo Total
Coordenador Geral	S	1	352	12,05*	4.242,00
Coordenador executivo	S	1	352	12,05*	4.242,00
Chefe de escritório	M	1	352	5,37	1.891,00
Secretária/ Datil. / Digit.	A	1	352	3,74	1.318,00
Desenhista	M	1	250	4,42	1.107,00
Eng.º Civil	S	1	150	14,58	2.187,00
Geólogo I	S	1	100	14,58	1.458,00
Eng. º Florestal / Agrônomo	S	1	250	14,58	3.645,00
Biólogo	S	1	250	14,58	3.645,00
Advogado	S	1	150	14,58	2.187,00
Sociólogo	S	1	250	14,58	3.645,00
Auxiliar Técnico	A	1	352	3,14	1.107,00
Economista	S	1	250	14,58	3.645,00
Auxiliar de Serviços Gerais	A	4	1.400	2,90	4.060,00
Arqueólogo	S	1	100	14,58	1.458,00
Total					R$39.837,00

A=6.485,00
M=2.998,00
S=30.354,00
E=39.837,00

* Obs: O custo/hora dos coordenadores é menor em relação ao dos técnicos de nível superior devido a não dedicação exclusiva destes ao projeto específico.
Porém o custo/hora deve ser sempre considerado o da região.

Porém, o custo/hora deve ser sempre considerado o da região

D) Diárias

Grupo	Nº de meses	Quantidades	Valor em R$	
			Unitário	Total
A	2	80	84,00	6.720,00
A*	2	20	120,00	2.400,00
C	2	80	48,00	3.840,00
TOTAL DE DIÁRIAS				**R$12.960,00**

(*Fora do Estado)

E) Veículos

Valores* tabela DER/PR 21/08/97

Obs.: Para projeto com condições normais de trabalho, podendo ser complementado com outras modalidades de transporte. Conforme os usados na região para as quais este trabalho seja adaptado

Discriminação	Nº de Meses	Quantidade Total	Valor em R$	
			Unitário	Total
Automóvel com motorista	02	04	2.267,85	9.071,40
Pick Up F-1000 diesel com motorista	02	02	2.127,25	2.127,25
TOTAL				**R$13.325,90**

F) Serviços Gráficos

Discriminação	Nº de Meses	Quantidade Total	Valor em R$	
			Unitário	Total
Relatório de andamento dos serviços: cópias heliográficas, mapas, fotos aéreas, cartas, encadernações, informática em geral, desenhos e outros necessários para completa execução dos serviços. Para entregar 20 vias de EIA/RIMA ou 10 vias de PCA/PRAD/etc.	02	Verba	3.000,00	6.000,00
TOTAL				**R$ 6.000,**00

Cálculo para trecho com 50 km de extensão até 200 km de Curitiba e prazo de 60D.C para EIA/RIMA.

A	EQUIPE TÉCNICA DE SUPERVISÃO	VALOR EM R$
A.1	HORAS NORMAIS	
A.1.1	Pessoal de Nível Superior	30.354,00
A.1.2	Pessoal de Nível Médio	2.998,00
A.1.3	Pessoal Auxiliar	6.485,00
	TOTAL A	39.837,00
B	Encargos Sociais Taxa de 79,50% sobre item “A”	31.670,00
C	Overhead Taxa de 37,86% sobre item “A”	15.082,28
D	Diárias	12.960,00
E	Veículos	13.325,90
F	Serviços Gráficos	6.000,00
G	Remuneração de Escritório Taxa de 12,00% sobre itens (A+B+C+D+E+F)	14.265,07
H	Despesas Ficais Taxa de 7,65% sobre itens (A+B+C+D+E+F+G)	10.185,26
PREÇO GLOBAL		R$ 143.325,92

*padrão DER/PR

P_1=143.325,92 : 50 P_1=2.866,51

Ext. 30 km
15 km Perímetro Urbano
500 km de Curitiba
15 km de Implantação básica
10 km de influência da área de Proteção

CEPA= $P_1E+P_1E . B_1+P_1E . B_2+P_1E . B_3+P_1E . B_4+P_1E . B_5$

CEPA= Custo do projeto Ambiental

P_1= PG (preço do orçamento) : pela extensão básica(50 km)= 143.325,92 :50

P1=2.866,51

$P_1E= P_1$. extensão total do trecho a orçar = 2.866,51 x 30= P1E=85.995,30

B_1= Variável perímetro urbano

Para cada 10,00% de perímetro urbano em relação à extensão total do trecho, deve-se acrescer ao P_1E 1,00%.

B_1= 15 km representam 50,00% do trecho, donde, para cada 10,00% em perímetro urbano, em relação à extensão total, soma-se 1,00% ao P1E.

∴ 50,00% = 5,00%

B1=5,00%

B_2= Variável distância de Curitiba

Para cada 100 km de acréscimo aos 200 km já considerados no estudo, acrescentando o percentual correspondente da tabela 1

B_2= 500 km – 200 km (já considerado no estudo)= 300 km

Na tabela 300Km eqüivalem a 5,10%

B2=5,10%

B_3= Variável implantação básica

Aplica-se o percentual de trecho virgem em relação à extensão total, sobre o K_1= 15,00%

B_3= 15 km representam em 30 km= 50,00%

K_1= 15,00% ∴ 50,00% de 15,00%= 7,50%

B3=7,50%

B_4= Variável extensão

Para cada km de acréscimo em extensão sobre os 50 km considerados no estudo deve-se acrescer ao P_1E 0,03%.

B_4= Como este trecho tem extensão inferior aos 50Km do cálculo padrão, despreza-se este item.

B4=0

B_5= Variável unidade de conservação

Para cada km com influência direta em unidade de conservação deve-se acrescer ao P_1E 0,20%.

B_5= temos 10 km de extensão de Área de proteção .∴. 10 x 0,20 .∴.

B5=2,00%

Aplicando-se na fórmula

CEPA= $P_1E+P_1E \cdot B_1+P_1E \cdot B_2+P_1E \cdot B_3+P_1E \cdot B_4+P_1E \cdot B_5$

CEPA= 85.995,30+85.995,30 . 5,00%+85.995,30 . 5,10%+85.995,30 . 7,50%+85.995,30 . 0+85.995,30 . 2,00%=

CEPA= 85.995,30+4.299,76+4.385,76+6.449,64+0+1.719,90= 102.850,36

CEPA = R$102.850,36*

*CEPA= isto para o caso de EIA/RIMA

• Para outros tipos de projetos mais simples (CPAS) como PRAD, PCA etc.

Adota-se 35,00% do CEPA .∴. CPAS= 102.850,36 x 0,35

CEPAS = R$35.997,62

• Em cálculo de preços para ATUALIZAÇÃO de estudos e projetos ambientais - ACEPA ou ACPAS, solicitados por órgãos ambientais licenciadores, tanto para CEPA como CPAS o seu valor será de 75,00% do custo de um estudo e projeto novo, conforme o caso, efetuando-se os cálculos pela fórmula deste trabalho.

ACEPA ou ACPAS = 75,00% de um projeto novo com mesmas características.

5.5.4 FORMA DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO PARA PROJETOS E SERVIÇOS AMBIENTAIS

(1) Para projetos

Adota-se o sistema de relatórios demonstrativos, conforme as características do projeto a ser desenvolvido.

1ª medição e pagamento:

Será de 10,00% do valor contratual a ser pago 10 dias úteis após a emissão da ordem de serviço pelo DER/PR, mediante a apresentação do relatório descritivo das metodologias a serem aplicadas em cada fase de serviço.

Medições e pagamento subseqüentes:

Serão em um total de 70,00% do valor contratual, divididos ou não conforme o prazo ou exigências particulares do projeto a ser desenvolvido, mediante a apresentação de relatórios descritivos das fases executadas e entrega do projeto.

Medição e pagamento final:

Será num total de 20,00% do valor contratual e somente ocorrerá após as complementações e/ou adaptações e definitiva aprovação técnica pelo órgão ambiental licenciador.

(2) Para serviços

Como a maioria dos serviços ambientais são os incorporados dentro da boa técnica de engenharia, usar-se-ão as metodologias para medições e pagamentos atualmente aplicadas no DER/PR.

6. INSTRUÇÕES AMBIENTAIS NA FASE DE PROJETOS

6.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Ao planejar ou projetar uma rodovia, a equipe responsável deve estar consciente dos efeitos que a sua construção e posterior operação podem causar sobre o meio ambiente. Assim sendo, as atividades de planejamento, anteprojeto e projeto podem ser conduzidas com maior segurança, aumentando as chances de contornar, evitar, minimizar impactos que de outra maneira poderiam degradar mais acentuadamente o ambiente e exigir implantação de medidas corretivas, muitas vezes de baixa efetividade, comprometendo recursos destinados a investimentos.

Nessas etapas, de planejamento e anteprojeto/projeto, o objetivo é de identificar impactos e procurar evitá-los, contorná-los, minimizá-los. A eficácia deste processo é tanto maior quanto mais cedo forem identificados e analisados os impactos, permitindo a adoção de medidas destinadas a evitá-los ou reduzí-los. Esse procedimento é, certamente, o método mais eficaz de mitigação de impactos e deve estar incorporado às atividades de planejamento, anteprojeto e projeto.

É importante que os impactos ambientais negativos, decorrentes de obras de construção, ampliação, restauração e de melhoria de estradas, sejam identificados e avaliados e que medidas preventivas, destinadas a evitá-los, mitigá-los ou compensá-los sejam definidas, estudadas e incorporadas ao projeto.

Assim, o conhecimento pelo projetista dos impactos que uma obra rodoviária costuma causar e a adoção de medidas para evitá-los ou contorná-los, pode contribuir para:

- evitar perdas ou modificações de projeto;
- evitar ou reduzir atritos com comunidades atingidas;
- tornar as medidas de mitigação menos onerosas;
- reduzir ações de correção posteriores à construção.

É importante também ressaltar que muitas das medidas, normalmente preconizadas para eliminar ou reduzir os impactos negativos de obras rodoviárias sobre o meio ambiente físico, não são externas ou exógenas ao projeto de engenharia. Na verdade, trata-se de diretrizes gerais de projeto e de procedimentos executivos associados com a boa técnica da engenharia rodoviária.

A proposição aqui, portanto, é a de caracterizar os impactos de uma obra de infra-estrutura rodoviária, procurando assim contribuir para a obtenção de projetos que, ao mesmo tempo que atendam aos requisitos técnicos da engenharia, sejam também sincronizados com a proteção do meio ambiente.

Deve ser observado, porém, que a incorporação de procedimentos que poderiam ser designados como ambientais, não elimina os efeitos impactantes adversos que a construção e operação produzem. Daí a necessidade, muitas vezes, de estudos e projetos ambientais específicos, executados por equipe de especialistas que há pouco tempo não integravam as equipes de projetos rodoviários.

6.2 PREVISÃO DE IMPACTOS E MEDIDAS MITIGADORAS

As atividades de anteprojeto e projeto não produzem impactos ambientais, a menos de eventuais cortes de vegetação para abertura de clareiras ou picadas, de execução de furos de sondagem ou expectativa e ansiedade da população local.

Porém, é nesta fase do empreendimento que podem ser tomadas medidas preventivas ou cautelares no sentido de evitar ou minimizar impactos adversos.

Por este motivo, apresenta-se em anexo quadro de impactos ambientais, causas e medidas mitigadoras, com a finalidade de proporcionar ao projetista orientação que lhe permita atuar com

segurança no que diz respeito à busca e seleção de soluções tecnicamente adequadas e, na medida do possível, ambientalmente corretas.

Examinando o quadro, pode-se concluir que alguns dos impactos e das correspondentes medidas mitigadoras listadas ultrapassam na verdade os limites de atuação do engenheiro projetista. São temas com os quais se deve lidar em fase anterior à de anteprojeto e projeto, na fase de planejamento, abordada no capítulo 3. Então, já no planejamento, na fase de lançamento de planos de transporte, podem e devem ser tomadas precauções no sentido de evitar ou reduzir impactos negativos.

PREVISÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS NO PLANEJAMENTO, ANTEPROJETO E PROJETO

	Impactos	Causas Prováveis	Medidas Mitigadoras
	Em áreas de ocupação rarefeita, desmatamentos intensos, erosões e assoreamentos; predação; invasão de reservas existentes ou potenciais; destruição ou poluição de sítios turísticos potenciais; perda de patrimônio genético; doenças endêmicas; resposta econômia inadequada à infra-estrutura oferecida, tensão social;	Melhoria da acessibilidade; valorização da terra; migração; exploração agrícola danosa; turismo descontrolado; falta de infra-estrutura complementar; falta de programas de assentamento;	Desenvolver programas de planejamento regional com inserção da(s) rodovia(s), incluindo: planejamento de uso dos recursos naturais, execução de programas de assentamento, de educação comunitária, de exploração turística; proceder aquisição prévia de glebas; completar infra-estrutura física com estradas vacinais, rede de armazenagem, etc. e de serviços, como saúde, educação financiamento, assistência técnica, etc.;

	Geração de emprego e renda; perspectiva de desenvolvimento regional; melhoria da infra-estrutura;	Emprego nas atividades de construção e conservação; abertura de mercados e maior atividade econômica;	Priorizar a concentração de serviços e mão-de-obra local;
	Especulação imobiliária; migração; geração de conflitos de uso e ocupação do solo; pressão sobre o patrimônio natural e cultural; exploração predatória de recursos naturais, invasão de áreas de reservas indígenas, biológicas, arqueológicas, turísticas; proliferação de doenças transmissíveis; tensão social;	Valorização das terras pelo aumento da acessibilidade e do maior potencial de mercado; maior uso de recursos naturais pela pressão da demanda;	Compatibilizar rodovia com planos e programas de desenvolvimento regional; desenvolvê-los se inexistentes; esclarecer o público sobre o empreendimento; estudar alternativas de traçado; executar atividades de educação ambiental; estabelecer barreiras naturais de proteção que evitem invaões; declarar faixa de domínio, em caso de nova via, de utilidade pública e regulamentar o uso do solo lindeiro;
	Parcelamento do solo; modificações dos tipos de uso; mudanças na sócio-economia; concentração de propriedades; reassentamentos desordenados; perdas de áreas produtivas;	Desapropriação de terras para implantação do corpo estyradal; valorização das terras; abertura de mercadoe maior atividade econômica;	Estudar alternativas de traçado; avaliar corretamente o patrimônio a desapropriar; acelerar o processo de desapropriação e indenização; planejar reassentamentos;

	Deterioração de sítios de valor arquitetônico, urbanístico ou paisagístico, intensificação da ocupação de faixas lindeiras, favelização, redução da acessibilidade, segregação;	Acesso fácil ou livre à rodoviária; formação desordenada de núcleos de prestação de serviços ao longo do eixo; expansão urbana; localização da rodovia em áreas de natural expansão urbana;	Preparar plano funcional e projetar segundo a orientação do plano; considerar objetivos dos planos diretores urbanos; segregar tráfego de passagem; construir vias laterais; separar níveis nos cruzamentos;
	Ocupação desordenada lateral à faixa de domínio; conflito entre tráfego local e de passagem; conflito com pedestres; acidentes frequentes;	Acesso fácil ou livre à rodoviária; formação desordenada de núcleos de prestação de serviços ao longo do eixo; localização da rodovia em áreas de natural expansão urbana; rompimento da mancha urbana, segregação de comunidades;	Prever túneis e passarelas; isolar a rodovia; reduzindo sua interferência; estudar alternativas de traçado e controno; regulamentar o uso do solo nas faixas laterais; no caso de viadutos; preferir obras abertas; propiciando passagem de ar, luz e pedestres e uso como estacionamento;

PREVISÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS NO PLANEJAMENTO, ANTEPROJETO E PROJETO

	Impactos	Causas Prováveis	Medidas Mitigadoras
	Erosão, assoreamento, inundações; perda de mata ciliar; potencialização de endemias e proliferação de vetores;	Sistemas de drenagem incompletos sem dispositivos de proteção ou de dissipação de energia adequados; subdimensionamento; alterações de uso de solo nas bacias interceptadas; áreas exploradas durante a construção não recuperadas; formação de "piscinas" em jazidas, pedreiras, caixas de empréstimo, represamento em bueiros;	Projetar/dimensionar de acordo com métodos reconhecidos; levar em conta o uso futuro do solo nas bacias interceptadas; prever recuperação de áreas exploradas, jazidas, empréstimos, pedreiras, canteiros, acampamentos, aperfeiçoar, detalhar levantamentos topográficos;
	Alteração do perfil das encostas; surgimento ou aumento do risco de erosão; alteração da paisagem e perda de patrimônio natural; modificação na forma e ocupação do solo;	Execução da terraplanagem (cortes, aterros, empréstimos, bota-foras) para conformação do terreno ao projeto;	Adaptar a geometria ao terreno, minimizar movimetação terras, verificar estabilidade de taludes e encostas,; projetar medidas/dispositivos de contenção; ajustar posição da estrada; projetar recuperação de áreas degradadas;
	Alteração do perfil das encostas; surgimento ou aumento do risco de erosão; alteração da paisagem e perda de patrimônio natural; modificação na forma e ocupação do solo;	Exploração de jazidas, empréstimos, pedreiras, areais, acampamentos, canteiros de serviço;	Estabelecer planos de exploração racionais, com drenagem e controle de erosão adequados e preservação da paisagem; prever uso posterior em obras de restauração e aumento de capacidade; projetar recuperação de áreas degradadas;
	Degradação das áreas envolventes à rodovia ou utilizadas durante a construção;	Atividades de construção/ poluição ambiental;	Elaborar plano de recuperação de áreas degradadas; especificar cuidados executivos de proteção ambiental;
	Queda de barreiras, deslizamentos, rompimento de fundações;	Não inclusão no escopo de estudos e projetos de contenção de taludes e encostas, e de fundações de aterros; conhecimento deficiente de condiçoes geomecânicas dos solos;	Ampliação do escopo de trabalho dos projetos, aumentando a exigência de qualidade dos estudos e projetos; ajustamento do traçado para evitar ou reduzir a passagem por zonas instáveis (tálus, colúvios, xistosidade desfavorável);
	Interrupção de corredores naturais de dispersão e deslocamento de animais silvestres; criação de barreiras ecológicas; isolamento de populações animais de um aldo e outro da estrada; alteração/fragmentação de habitats; incremento do processo de extinção local;	A presença do corpo estradal;	Previsão de passagens em túnel ou suspensas; prolongamento de pontes, quando possível; sinalizar, quando se tratar de passagem em nível; redução de velocidade e aumento de atenção pela presença de animais silvestres na pista.
	Aumento do índice e/ou da severidade de acidentes.	Aumento do volume de tráfego e/ou da velocidade; surgimento de pontos críticos por problemas geométricos e/ou de funcionalidade	Projetar de forma consistente com a demanda e a classe de projeto estabelecida, atender normas e recomendações de projeto e segurança reconhecidas.

	Atividades executadas durante as estapas de planejamento e anteprojeto – rodovias em áreas de ocupação rarefeita, inexploradas;

	Atividades executadas durante as estapas de planejamento e anteprojeto – rodovias em áreas já ocupadas , sob exploração econômica;

	Atividades exsecutadas durante as etapas de planejamento e anteprojeto - rodovias em áreas urbanas;

	Atividades executadas durante as etapas de planejamento e anteprojeto;

6.3 PROJETO RODOVIÁRIO E QUESTÕES AMBIENTAIS

Este texto contém uma série de instruções ambientais destinadas a auxiliar a equipe responsável pela elaboração de um projeto de engenharia rodoviária. Essas instruções podem ser encaradas como um rol de tarefas (check list) que o projetista deve realizar antes de considerar o seu projeto concluído, tarefas essas destinadas a reduzir a degradação ambiental que a atividade de construção rodoviária produz. Na verdade, muitas dessas verificações constituem normas de execução recomendadas pela boa técnica construtiva e não precisariam ser aqui repetidas. Pode-se afirmar que um projeto adequadamente executado, e implantado atendendo as suas especificações técnicas, é um projeto ambientalmente satisfatório.

Um projeto de engenharia rodoviária pode assumir diversas formas, desde o projeto de um segmento novo, em terreno virgem, passando por aumentos de capacidade e segurança, que podem ser realizados de inúmeras maneiras, e por restaurações de pavimentos, em áreas rurais e urbanas.

Esses diversos tipos podem ser listados como abaixo:

• projetos de segmentos novos;
• duplicação com traçado independente ou paralelo;
• melhoria de rodovia existente, com ou sem variantes de traçado, alargamentos, retificações;
• restaurações.

As instruções que seguem são de caráter geral, não sendo integralmente aplicáveis em todos os casos.

Obs.: No licenciamento do projeto não está incluído abertura de picadas, sendo necessária a obtenção da autorização para supressão vegetal, junto ao órgão licenciador.

6.3.1 Estudos Geotécnicos

• Campo de ação

Tratam de identificar, estudar e selecionar ocorrências de materiais de construção, como jazidas, pedreiras, empréstimos, a qualidade desses materiais, de estudar a estabilidade do corpo estradal (taludes, encostas, fundações de aterros), as características geotécnicas dos solos ocorrentes, a sua capacidade de suporte, a trabalhabilidade dos materiais a serem escavados e compactados, as características dos solos de fundação de obras de arte, a propensão dos solos à erosão, etc.

• Medidas de controle ambiental

A seleção de jazidas, pedreiras e caixas de empréstimo deve considerar não só os volumes necessários, as distâncias e condições de transporte e as dificuldades de escavação, como também a degradação ambiental resultante e as condições de recuperação.

Em cada ocorrência selecionada devem ser claramente indicados: localização, distância à rodovia, condições do acesso, características geotécnicas do material a ser explorado, volume de capa a ser removida, volume a ser extraído, volume disponível estudado, plano de ataque, situação atual da ocorrência (comercial, licenciada, desativada, virgem), uso provável posterior e condições de recuperação.

6.3.2 Estudos Hidrológicos e Drenagem

• Campo de ação

Os estudos hidrológicos tratam do regime hidrológico da área, da determinação das vazões de projeto das bacias interceptadas e dos dispositivos encarregados de efetuar a drenagem do corpo estradal. O anteprojeto/projeto de drenagem define quais dispositivos devem ser utilizados, executa o dimensionamento hidráulico e prepara notas de serviço para a construção.

• Medidas de controle ambiental

As vazões de projeto de uma determinada bacia são bastante sensíveis aos coeficientes de "run off", os quais por sua vez dependem do tipo de cobertura da superfície. Variando o uso do solo, muda o seu tipo de cobertura e as condições de escoamento e de retenção/infiltração. Antecipar o futuro uso do solo nas bacias interceptadas, e, portanto, determinar vazões reais, é um dos desafios do técnico projetista.

Uma das recomendações que se pode fazer é a de aumentar o período de recorrência da intensidade e duração das chuvas previstas no projeto, quando há incertezas sobre o futuro uso do solo. Outra, é a de projetar dispositivos de amortecimentos ou dissipação de energia da água, em saídas de bueiros, drenos, sarjetas, valetas, em particular quando o solo apresenta propensão à erosão, como em solos de arenitos.

Recomendações de carater geral:

• projetar pontes e bueiros celulares, preservando a largura natural do curso d'água; a esse respeito deve ser observado que a largura do curso d'água é uma indicação aproximada da largura da obra necessária; lembrando que os cursos d'água e as matas ciliares são corredores de fauna por excelência, garantindo a dispersão de várias espécies animais, as pontes deveriam ser prolongadas, preservando, ao menos parcialmente, o espaço das matas ciliares.

• evitar, sempre que possível, a execução de corta-rios; como alternativa, aumentar a extensão da ponte, evitando a queda de taludes no leito do rio, ou segmentar, construindo um maior número de obras de menor comprimento, como indicarem as condições locais, de modo que os animais não se sintam inibidos em usá-las;

• prever, se necessário e possível, o uso de bueiros para a travessia de animais; esta dupla função pode ser alcançada aumentando as dimensões de uma obra em relação àquelas exigidas pelo dimensionamento;

• evitar represamento em sarjetas ou valetas, em locais de acesso a propriedades onde a sarjeta/valeta é substituída por duto, para permitir o tráfego de veículos; dimensionar o duto para evitar afogamento na entrada;

• conduzir a água coletada por sarjetas e valetas até locais estáveis do ponto de vista da erosão, em geral nos talvegues, ou interpor dispositivo de dissipação de energia, entre a extremidade do dispositivo e o terreno natural.

6.3.3 Estudos de Traçados

• Campo de ação

Tratam de posicionar sobre o terreno o eixo de uma nova rodovia, de uma segunda pista, ou de uma variante de estrada existente.

Os estudos de traçado compreendem o exame geográfico, geopolítico, geoeconômico e geoambiental da região, através da qual se deverá desenvolver a futura rodovia, tendo por objetivo a pesquisa da diretriz mais conveniente e, ainda, descobrir os pontos obrigatórios de passagem da estrada a projetar. Além disso, definir as características técnicas de uma rodovia, isto é, definir uma dada seqüência de tangentes/rampas e curvas horizontais/verticais, caracterizadas as rampas pelas suas declividades e as curvas pelos seus raios de curvatura.

• Medidas de controle ambiental

O lançamento dessa linha que se desnvolve em três dimensões sobre o terreno deve ser o mais harmônico possível, devendo ser obedecidas as recomendações de projeto, ditadas pela experiência (por exemplo, coordenar curvas verticais e horizontais, limitar as extensões em tangente, não posicionar o eixo de topo em relação às curvas de nível, etc.). Também deve ser levado em conta que o relevo apresenta certas formas básicas, que se compõem de forma repetitiva, dando origem a conformações que devem ser respeitadas no lançamento. A título ilustrativo, o cruzamento de uma linha de cumeada, ou de divisão de águas, deve se dar em uma garganta, porque o ponto de uma linha de cumeada onde concorrem os prolongamentos das

linhas de vale de vertentes opostas é um ponto baixo dessa linha divisória. É uma garganta (ou sela, segundo a nomenclatura americana).

Os estudos de traçado, não se limitam a aspectos geométricos e de relevo. No lançamento de alternativas devem ainda ser considerados uma série de outros fatores, já mencionados, como a presença de áreas de proteção ambiental, a existência de encostas instáveis e de áreas de várzeas ou banhados com solos moles, a travessia de núcleos urbanos, a disponibilidade de materiais de construção, etc. O lançamento do traçado é uma poderosa ferramenta de que dispõe a equipe de projeto para minimizar impactos ambientais negativos. O estudo de traçado, em se tratando de uma nova rodovia, é uma das partes mais importantes do projeto, talvez a mais relevante.

É importante lembrar que enquanto outros elementos da rodovia, como pavimento por exemplo, podem ser alterados, o traçado é permanente (ou quase).

A definição do traçado deve considerar portanto o mínimo de interrupções em corredores naturais de florestas, evitando a produção de taludes intransponíveis. Além disso, devem considerar formas de traçado que ressaltem a visão panorâmica da estrada em regiões cênicas, aproveitando condições de relevo para manter a estrada em desnível com os corredores de travessia e locais de concentração animal.

6.3.4 Estudos Topográficos

• Campo de ação

Tratam de coletar informações sobre a forma do terreno, segundo as diretrizes definidas pelos estudos de traçados, sobre as quais, desenhadas, se executam anteprojetos e projetos. Tratam, também, de locar anteprojetos estudados sobre as pranchas do levantamento.

• Medidas de controle ambiental

A tecnologia para realização de estudos de traçados e levantamentos topográficos está bastante avançada. Pelo uso de aparelhos GPS, para apoios terrestres, aerolevantamentos e ortofotocartas digitais, uma grande parte do trabalho pode ser realizada no escritório, reduzindo em muito os trabalhos de campo e a necessidade de abertura de picadas. Estas limitam-se à fase de projeto, durante a locação do anteprojeto, que deve idealmente ser realizada em época próxima do início da construção.

O uso dessas tecnologias é fortemente recomendado.

6.3.5 Geometria e Terraplenagem (interseções)

• Campo de ação

Essas atividades estão bastante ligadas às duas anteriores. No entanto, pode-se limitar o campo do anteprojeto geométrico à definição do eixo em planta e em perfil (por alternativa), dentro de uma faixa mais ou menos estreita, delimitada pelos estudos de traçados e topográficos, e à definição das características geométricas da rodovia em projeto (trecho novo, duplicação, variante, retificação), tais como: larguras de pistas, de acostamentos, de canteiros, de pontes e viadutos, de declividades máximas, de raios mínimos, etc.

O anteprojeto de terraplenagem corresponde ao cálculo de volumes classificados (classificação baseada em sondagens de campo destinadas a identificar a dificuldade de escavação dos materiais ocorrentes nos cortes, realizadas por furos a trado ou a pá e picareta, ou ainda por outros métodos sísmicos por exemplo), a distribuição desses materiais, verificando o nível de compensação alcançado por um determinado greide, a seleção de empréstimos e de locais de bota-foras, a seleção de solos para formação do subleito do pavimento, embasados em resultados de ensaios realizados por amostras coletadas durante as sondagens, etc.

O projeto geométrico é o detalhamento do anteprojeto, executado após a locação do eixo de anteprojeto, correspondendo ao lançamento do greide definitivo. O projeto de terraplenagem

da mesma forma detalha o anteprojeto, incluindo-se agora a preparação das notas de serviço de terraplenagem e pavimentação.

Pode-se ainda incluir neste item o anteprojeto/projeto de interseções, um caso particular de projeto geométrico, destinado a acomodar fluxos de veículos em trajetórias conflitantes e/ou em mudança acentuada de direção.

• Medidas de controle ambiental

Aqui o campo de ação, em relação aos estudos de traçados, por exemplo, é mais limitado. O eixo pode sofrer pequenos deslocamentos laterais em relação ao eixo de simetria da faixa selecionada; os raios de curva podem ainda sofrer variações mais ou menos modestas. Esse ajuste fino, no entanto, é importante e pode ter repercussões significativas nos volumes a escavar, na compensação de terras, na estabilidade do corpo estradal, no comprimento de pontes, etc. Com o uso de programas apropriados, várias alternativas podem ser analisadas rapidamente, permitindo ao projetista otimizar o posicionamento em planta.

Em perfil, o greide pode assumir vários formatos. Deve-se procurar reduzir a escavação em rocha, compensar volumes, diminuindo a necessidade de empréstimos e bota-foras, muito embora o equilíbrio nem sempre seja atingido. Por outro lado, rampas suaves e grandes raios de curvatura representam a situação ideal do ponto de vista operacional, embora aumentem os desembolsos iniciais na construção. Deve-se procurar uma situação intermediária que otimize os custos totais de transporte. Programas como o HDM do Banco Mundial (Modelo de Projeto Rodoviário) em alguns casos podem ser utilizados para essa finalidade.

Ao lançar o greide o projetista posiciona o leito ou a plataforma estradal, estabelecendo, nos cortes, quais materiais serão escavados e removidos e quais permanecerão, constituindo o subleito. É importante portanto conhecer os materiais constituintes dos cortes (examinando os estudos geológicos e os resultados das sondagens e ensaios realizados), para minimizar, na medida do possível, a substituição de materiais de baixa qualidade geotécnica, para não expor materiais suscetíveis à erosão, e para evitar escavação em rocha, nos casos de ocorrência desses tipos de materiais. Lembrar que, normalmente, em climas como o nosso, os horizontes superiores dos solos (B) são de melhor qualidade que os inferiores (C).

Na fase de anteprojeto esses fatores podem desempenhar papel importante no processo de seleção de alternativa. Na fase de projeto, embora a liberdade do projetista seja menor, ele ainda pode atuar no sentido de evitar ou reduzir a ocorrência das situações mencionadas.

Algumas recomendações de caráter geral seriam as seguintes:

• evitar localização de áreas de empréstimo em locais com cobertura vegetal;

• recobrir taludes, de corte e aterro, por vegetação, gramíneas e leguminosas nativas;

• procurar utilizar declividades de taludes que, além de estáveis, se harmonizem com o terreno natural; embora se trate de uma recomendação difícil de atender, o projetista deve observar que em aterros e cortes baixos, os acréscimos de volumes decorrentes de uso de taludes mais suaves (1V:3H, 1V:4H, etc.) não são elevados; notar ainda que taludes de 1:4 já permitem que um veículo ao sair da pista não se desgoverne ao alcançar o talude;

• os empréstimos laterais devem ser abertos à jusante, para evitar o escoamento de água para a pista; por outro lado, há vantagens também em posicioná-los no lado interno de curvas, aumentando a distância de visibilidade;

• as caixas de empréstimo e os empréstimos laterais devem ser adequadamente drenados e protegidos contra a erosão;

• em se tratando de projeto de duplicação, localizar antigas caixas de empréstimo para fins de uso na construção, quando possível, ou então, projetar sua recuperação; antigas caixas podem ainda ser utilizadas para bota-foras, inclusive em projetos de restauração.

As interseções são pontos críticos da rodovia, em termos de segurança e de capacidade. Essa criticidade é baixa em rodovias de pequeno volume de tráfego, embora sempre persista um potencial de ocorrência de acidentes. Para atenuar esse potencial, devem ser projetadas sempre

que possível canalizações que reduzam e separem os pontos de conflitos, e faixas de aceleração e desaceleração.

A situação pode se tornar crítica em travessias urbanas, em que o desenvolvimento urbano e o crescimento do tráfego ultrapassaram em muito as expectativas dos primeiros projetistas, exigindo, hoje, duplicação de pistas, construção de vias marginais e interseções com separação de níveis. Os espaços disponíveis nas faixas de domínio não são em geral compatíveis com a geometria desejável dos dispositivos de interseção e a desapropriação de propriedades é quase sempre inviável. O resultado são viadutos longitudinais, aliviando o tráfego de passagem, porém, prejudicando o tráfego transversal e o de conversão, que passam a ser controlados com semáforos, aumentando o tempo de viagem e de espera, quando não o de percurso, e a emissão de poluentes dos motores em funcionamento dos veículos parados.

Portanto, em novos contornos urbanos sugere-se faixas de domínio mais largas, para englobar futuras vias laterais, ampliação do número de faixas das pistas de passagem e espaços amplos, que permitam a implantação futura de alças de conversão, de trombetas, de ramais direcionais, etc. Enquanto esses espaços não forem ocupados, podem funcionar como parques lineares e escudos contra a poluição sonora e visual. 6.3.6 Pavimentação

• Campo de ação

Trata de definir a estrutura, cuja finalidade é a de proporcionar uma superfície de rolamento suave ao deslocamento dos veículos e, ao mesmo tempo, suportar as suas cargas, sem se deformar permanentemente e que, além disso, seja durável. O projeto define quais as camadas constituintes, os materiais componentes, as espessuras, as fontes de obtenção, as condições de execução, geométricas e tecnológicas, as quantidades a executar, as notas de serviço, o plano de ataque.

• Medidas de controle ambiental

Selecionar materiais que produzam, no que se refere à extração, relativamente menos efeitos adversos. Tal orientação pode significar optar por uma pedreira em exploração em detrimento de outra, virgem, melhor localizada em termos de distância de transporte, ou optar por um pavimento menos espesso, de menor consumo de rocha, porém de maior rigidez ou de menor período de projeto (exigindo daí recapeamentos mais freqüentes), ou ainda optar por pavimentos estruturalmente mais resistentes, espaçando as restaurações.

Os projetos de recuperação das fontes de materiais utilizados, como jazidas e pedreiras, devem constar dos planos do projeto e prever, se for o caso, formas racionais de exploração, visando à utilização futura em obras de restauração e duplicação, e mesmo em serviços de conservação.

Também devem constar dos planos de projeto a destinação a ser dada a materiais betuminosos fresados, isto é, recortados do pavimento existente, sempre que o projeto preveja a substituição parcial ou total de revestimento existente. Uma das alternativas é a de utilizar esse material como revestimento primário de estradas vicinais, nas proximidades de seus entroncamentos com a rodovia principal. Nesse caso, o projeto deve indicar quais estradas seriam contempladas com esse revestimento, assim como especificar como o revestimento deve ser executado, quais equipamentos devem ser empregados na execução, e o controle de qualidade a ser exercido.

6.3.7 Pontes e Viadutos

• Campo de ação

São estruturas destinadas a transpor cursos d'água e vales profundos e estreitos, ou grotas, e a separar os níveis de fluxos conflitantes em interseções.

• Medidas de controle ambiental

Em relação a pontes, a maioria das medidas de controle ambiental refere-se a aspectos do dimensionamento hidráulico.

Geometricamente, tanto pontes como viadutos devem ter a mesma largura das pistas de acesso, no mínimo, para não se tornarem locais de estrangulamento do fluxo e perigosos do ponto de vista de acidentes. A situação ideal é a de obras em tangente e em nível. Como as condições locais nem sempre são favoráveis, exigindo pontes em curvas, os raios dessas curvas devem ser amplos, compatíveis com as velocidades de operação nos acessos à obra, para evitar a criação de pontos concentradores de acidentes.

O aspecto estético torna-se importante em viadutos situados em interseções, de modo que os projetistas devem, nessas situações, preocupar-se com a arquitetura da obra, optando por estruturas que transmitam uma sensação de esbelteza e de leveza. Tem sido comum a construção de viadutos curtos e de longos aterros de acesso contidos lateralmente por estruturas do tipo terra armada. Essa solução apresenta vantagens financeiras e ocupa pouco espaço lateral, outro fator crítico. No entanto, constituem obstáculos que prejudicam sobremaneira a paisagem, impedindo a passagem da luz e do ar. A recomendação é a de que os viadutos sejam, nesses casos, preferivelmente mais longos, com aterros de acesso mais baixos e curtos, essa recomendação, de prolongamento de viadutos, valeria também, em princípio, para pontes que, nesse caso, teria por finalidade preservar as matas ciliares existentes ao longo das margens.

6.3.8 Sinalização

• Campo de ação

Trata-se do sistema destinado a orientar o deslocamento dos veículos, alertando os usuários sobre regulamentos que devem ser obedecidos, advertindo sobre a existência de situações perigosas à frente, informando sobre rotas e distâncias e procurando educá-los sobre comportamentos coletivamente desejáveis.

• Medidas de controle ambiental

As normas estabelecidas devem ser obedecidas na elaboração do projeto, de modo que se obtenha uniformidade nos padrões de sinalização, facilitando o entendimento por parte dos motoristas. A sinalização, horizontal e vertical, deve preferencialmente ser refletiva, para orientação noturna. A quantidade de placas não deve ser excessiva, as informações transmitidas devem ser verdadeiras e as instruções exeqüíveis.

Anexar ao Projeto de Sinalização para Operação da Rodovia as questões ambientais como a existência de unidades de conservação, mananciais e áreas indígenas assim como intensificá-la em perímetro urbano, conferindo maior segurança à rodovia e ao meio que a circunda.

6.3.9 Obras Complementares

• Campo de ação

Tratam de dispositivos, estruturas, componentes da rodovia que não se encaixam nos demais itens de estudos e projetos, como cercas, defensas, iluminação, estruturas de contenção, áreas de descanso, etc.

• Medidas de controle ambiental

Muitos dos dispositivos que se encaixam neste item estão relacionados com questões de segurança, sendo, portanto, medidas mitigadoras importantes. É o caso de defensas, destinadas a controlar veículos desgovernados, impedindo que cruzem pistas ou tombem em taludes. O seu uso é recomendado e deve ser previsto em conformidade com as normas de projeto dos órgãos rodoviários. O uso de cercas em áreas de pecuária é fundamental, assim como a iluminação em interseções onde haja fluxo de pedestres.

Nos casos em que se criem passagens inferiores para a fauna, para o condicionamento dos animais deve considerar a colocação de cercas e telas de proteção a fim de direcionar a fauna para as passagens.

6.3.10 Plano de Ataque

• Campo de ação

A obra, além de ser executada de acordo com o projeto de engenharia e o projeto básico ambiental rodoviário, deve ainda atender a uma programação ou plano de trabalho previamente definido. A elaboração do plano depende primeiramente do cronograma físico-financeiro da obra. Em função da disponibilidade de tempo, da porcentagem de dias operacionais ou trabalháveis, e das quantidades de serviço, é que serão dimensionados o pessoal, os equipamentos e materiais, os níveis de produção a alcançar por unidade de tempo e os fluxos de materiais ao longo dos períodos de aplicação. Na verdade, o que se deve determinar são os perfis da demanda por pessoal, equipamentos e materiais. Por exemplo, a quantidade de caminhões para transporte pode variar semanalmente.

O plano de ataque é de responsabilidade do construtor, que deve adequá-lo às suas condicionantes ou restrições.

• Medidas de controle ambiental

Ao projetista cabe definir parâmetros condicionantes do plano de trabalho, de modo que a obra transcorra de forma segura e eficiente, minimizando riscos ambientais decorrentes de ataques segmentados, descontínuos e intermitentes, e de forma tal a se antecipar o início da entrada em operação de determinados segmentos selecionados. O princípio subjacente é de que a estratégia mais conveniente é a de avançar com a obra acabada ou quase acabada.

Um exemplo de como não se atacar uma obra é a Estrada Boiadeira, BR-487/PR, entre Campo Mourão e Cruzeiro d'Oeste, uma região de solos arenosos, bastante erodíveis. Os trabalhos, em uma extensão de mais de 70 km, concentraram-se na implantação básica, que foi concluída. Somente, então, iniciou-se a pavimentação, logo depois interrompida. Mesmo que os trabalhos não tivessem sido paralisados, como foram, ocorreriam problemas sérios de erosão, levando à realização de trabalhos de recuperação, não previstos contratualmente, onerando a obra. Com a interrupção, os efeitos da erosão se acentuaram significativamente, exigindo em alguns segmentos reconstrução. Os danos ambientais e os custos adicionais teriam sido menores se o ataque se concentrasse em determinados subtrechos, concluindo-os. Além disso, da forma como o trecho foi atacado, os investimentos efetuados não produziram retorno. Teriam produzido se tivesse havido a concentração referida, que permitiria ligar, por estrada pavimentada, localidades intermediárias a Campo Mourão.

Parâmetros condicionantes do plano de ataque definidos pelo projetista seriam, entre outros:

• a posição das fontes de materiais de construção, a qualidade e o volume do material disponível;

• os locais ou extensões de aplicação desses materiais;

• a seqüência de atividades a executar;

• os pontos inicial e final de ataque e o sentido de avanço, definindo trechos de construção; por exemplo, podem ser definidas diversas frentes de trabalho, iniciando das extremidades para o meio, ou apenas um trecho de construção, de uma extremidade para a outra, ou um trecho de construção principal, de uma extremidade para outra, entremeado de trechos de construção secundários (trabalhos isolados em cortes em rocha, pontes, etc.);

• as distâncias máximas entre frentes de trabalho; por exemplo, em um dado trecho de construção, a distância máxima entre a frente de obras de arte correntes e a de terraplenagem seria de 5 km.

Esses seriam condicionantes, fixados em projeto com a finalidade de maximizar os retornos dos investimentos e minimizar impactos ambientais adversos, que o construtor teria de levar em conta ao preparar o seu plano de trabalho e o seu orçamento.

Finalmente, cabe esclarecer sobre a existência de determinadas variáveis sobre as quais o projetista e o construtor não têm controle.

Do ponto de vista da influência do clima sobre o andamento da obra, existe um período estatisticamente mais favorável para o início dos trabalhos, que deve ser destacado no projeto. Outras datas, coincidentes com períodos chuvosos, podem prejudicar o andamento.

O fluxo financeiro costuma ser um impedimento importante para o cumprimento de prazos. Interrupções contratuais são altamente indesejáveis, pois atrasam a conclusão, reduzindo os benefícios esperados, produzem perdas de serviços concluídos ou em andamento, e oneram o construtor, que vê seu equipamento, pessoal e estoques de materiais ociosos, aumentam a magnitude de impactos negativos (erosões, assoreamentos, instabilidades em geral) e desequilibram o cômputo de impactos negativos, ligados à construção, e positivos, ligados à operação (redução de custos operacionais, aumento da atividade econômica, etc.).

6.3.11 Paisagismo Rodoviário

O Paisagismo é um item importante dentro deste contexto e por esse motivo foi aprofundado e incluído em forma de ANEXO 6 no final deste Manual.

7. INSTRUÇÕES AMBIENTAIS NA FASE DE OBRAS

7.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A questão do licenciamento ambiental está tratada no capítulo 4 deste Manual. Cabe lembrar que a licença ambiental, concedida com base na análise do projeto de engenharia e nos estudos ambientais realizados, inclui as obras e serviços previstos no projeto, próprias da construção rodoviária, como operações de escavação de solos e rochas e de compactação de aterros, abertura e exploração de jazidas, de caixas de empréstimo, de bota-foras, atividades de transporte. Porém, há necessidade de se obter licença específica para funcionamento de usina e exploração de uma pedreira, mesmo que tenham sido previstas no projeto. É importante lembrar que para supressão da vegetação (corte de árvores) há necessidade de obter a autorização no órgão ambiental competente. A obediência a estas condições é uma tarefa da fiscalização. Observar que, da mesma forma como se devem realizar novos estudos para a utilização de uma pedreira alternativa, deve-se também comprovar a qualidade da rocha, a existência de volume suficiente, etc. ficando esta tarefa como atribuição da empreiteira responsável pela obra e assim como a regularização perante o órgão licenciador.

É sempre recomendável a utilização de pedreiras comerciais, sendo necessária a comprovação de sua legalidade junto aos órgãos licenciadores competentes.

7.2 DIRETRIZES PARA PROTEÇÃO AMBIENTAL

Este item contém instruções quanto a métodos de trabalho e a cuidados executivos, alertando o fiscal, o supervisor, o construtor, sobre os cuidados que devem ser tomados no sentido de evitar ou reduzir ao máximo danos ambientais decorrentes da construção rodoviária.

7.2.1 INSTALAÇÕES

Escritórios / Refeitórios / Oficinas / Anexos

• Desmatar, limpar a área a ser ocupada, respeitando os limites da área projetada, lembrando que para a execução deste serviço é necessário a obtenção de autorização específica emitida pelo órgão ambiental.

• Observar a legislação referente à segurança de trabalhadores e usuários, durante a fase de implantação e operação destes anexos.

• Observar as indicações de projeto e/ou, normas técnicas e/ou recomendações de órgãos ambientais quanto à captação e abastecimento de água, à coleta, tratamento e destino final de dejetos, à disposição e manejo do lixo; também quanto à estocagem e disposição final de graxas e óleos nas oficinas, às condições de segurança de tanques de combustíveis, lubrificantes, produtos betuminosos, etc.

• Construir e manter bacias de retenção para as instalações de reparo, lavagem e lubrificação de equipamentos.

• Promover educação ambiental com os funcionários da empreiteira.

Recuperação da Área após o Uso

• Verificar a possibilidade de aproveitamento das instalações para outras finalidades, com adaptações ou efetuar a recuperação da área procedendo à demolição de instalações, remoção de materiais e equipamentos inservíveis, remoção de entulhos, execução de aterros, revegetação, etc; se não disponível, deve ser preparado plano de recuperação da área degradada, e submetido à

apreciação da fiscalização, exercida pelo órgão licenciador e/ou pelo DER/PR antes do início da desmobilização.

Pedreiras / Instalações de Britagem

• Manter pátios e caminhos de serviços úmidos (para evitar poeira).

• Seguir plano de exploração recomendado pelo projeto; em caso de não existir, o construtor deve providenciar seu próprio plano e submetê-lo à fiscalização do órgão licenciador e do DER/PR.

• Prever o uso posterior da pedreira em obras de restauração, duplicação, etc, ou, se for o caso, como pedreira comercial, ou ainda em serviços de conservação; utilizar preferencialmente técnicas que invertam a seqüência de detonação, iniciando pelas cargas inferiores, cuja explosão é "abafada" pelas porções superiores da rocha, reduzindo o ruído e o lançamento de blocos e poeira.

• Manter bancadas que dêem segurança e permitam posterior recuperação ou mesmo reaproveitamento da área explorada para outros usos, como anfiteatros abertos, tanques de piscicultura, áreas de lazer,etc.

• Estocar o solo vegetal resultante da limpeza da pedreira em local próprio, para posterior reaproveitamento na recuperação.

• Adaptar nas instalações de britagem, se não disponíveis, dispositivos destinados a controlar a emissão de pó particulados.

Jazidas (Solos / Cascalhos / Areias)

• Utilizar plano de exploração indicado pelo projeto ou, se não disponível, preparar um específico, submetendo-o à apreciação da fiscalização do órgão licenciador e do DER/PR; preocupações centrais devem ser a previsão de taludes estáveis, com declividade adequada ao crescimento de vegetação, a drenagem das cristas, a contenção de erosão e a drenagem do pátio.

• Recuperar as jazidas de solo após o uso, utilizando-se o material orgânico resultante do desmatamento, destocamento e limpeza, acoplado, se necessário, a uma recomposição vegetal apropriada, com o objetivo de reintegrar a área explorada à paisagem.

• Em jazidas de areia em leitos ativos, recompor o leito no término da exploração, na desativação da jazida, especialmente se tiverem sido produzidas cavas em locais próximos de áreas urbanas (a menos que estejam destinadas a outros usos).

• Tendo em vista que o órgão licenciador do Estado, IAP, possui normas específicas para o caso, disciplinadas na Resolução 031/98 - SEMA, estas deverão ser rigorosamente atendidas.

Máquinas / Equipamentos / Veículos

• Evitar operação de máquinas, equipamentos e veículos em mau estado de conservação, para evitar vazamentos e contaminação do meio; todos os equipamentos, máquinas e veículos envolvidos na construção devem ser vistoriados e o seu uso na obra autorizado pela fiscalização, antes de entrarem em operação.

• Manter motores regulados, reduzindo a emissão de fumaça.

• Dar destino adequado a efluentes das oficinas, como óleos, águas servidas, solventes, etc.

• Nos serviços de abastecimento de campo e de atividades de manutenção, tomar os cuidados necessários para evitar acidentes e derramamentos de líquidos.

Usinas de Asfalto, de Concreto, de Britagem, Centrais de Mistura

• Devem ser tomados cuidados especiais com relação à localização de usinas, evitando áreas urbanas, unidades de conservação, solos moles, rios, etc.

• Todas as usinas devem dispor de filtros e de outros dispositivos, como tanques de decantação, que evitem ou reduzam a emissão para a atmosfera de materiais finos.

• Utilizar "túneis" nos pontos de descarga das correias transportadoras, aspergindo água sobre o material transportado, como forma de reduzir a poeira nas instalações de britagem.

• Sempre que possível instalar os britadores próximos a encostas que possam funcionar como abafadores de ruído.

• Manter motores regulados, reduzindo a emissão de fumaça.

• Dar tratamento adequado aos rejeitos da produção.

7.2.2 TERRAPLENAGEM

Sinalização durante a Obra

• A sinalização depende do tipo de obra e do local e deve orientar motoristas, pedestres, operadores de equipamentos e motoristas de caminhão da obra sobre rotas, fluxos conflitantes, desvios, interrupções, frentes de trabalho, levando-os a reduzir a velocidade, parar ou seguir por desvios.

• A execução dos serviços não poderá ser iniciada sem a aprovação da sinalização de obra, pela fiscalização.

• A sinalização deve ser implantada no início da obra e removida logo após o término dos serviços.

Desmatamento

- Na execução do desmatamento:

• não superar os limites de off-sets, ou superá-los apenas na medida das necessidades, por exemplo, para implantação de valetas e cercas; de qualquer maneira sugere-se não ultrapassar mais de 2 m;

• caso haja necessidade de superar esse limite, deve-se obter autorização prévia da fiscalização.

- O material resultante de desmatamento:

• deverá ser aproveitado pelo construtor em outras atividades de recuperação, vendido ou doado;

• não deverá ser abandonado em locais que possam ser afetados pelos detritos resultantes de sua degradação, ou que obstruam a drenagem do terreno ou do corpo estradal, colocando em risco a sua estabilidade.

• evitar a queima ou, em caso de ser autorizada pelo órgão licenciador, tomar todas as precauções necessárias para que as condições de segurança do processo de incineração sejam satisfatórias.

Observar que no licenciamento da obra não está incluído o desmatamento, sendo necessária a obtenção da autorização para supressão vegetal, junto ao órgão licenciador.

Destocamento e Limpeza

• No destocamento e limpeza, não superar os limites de off-sets, ou superá-los apenas na medida das necessidades, por exemplo, para implantação de valetas e cercas; de qualquer maneira sugere-se não ultrapassar mais de 2 m.

• Caso haja necessidade de superar esse limite, deve-se obter autorização prévia da fiscalização.

• A queima deve ser evitada ou, em caso de ser autorizada pelo órgão ambiental, tomar todas as precauções necessárias para que as condições de segurança do processo de incineração sejam satisfatórias.

• O solo com material orgânico deverá ser estocado em local próprio e posteriormente utilizado em recuperação de áreas degradadas, canteiros de interseções, etc.

Caminhos de Serviço

• A necessidade de caminhos de serviço fora da faixa a ser desmatada deve ser, sempre, demonstrada pelo construtor e sua construção autorizada pela fiscalização.

• Uma vez demonstrada e autorizada a implantação de caminhos de serviço, o solo vegetal removido deverá ser estocado para posterior recuperação do terreno, incluindo a reconstituição de sua conformação original.

• Os caminhos de serviço devem ser conservados de modo a facilitar o tráfego de veículos e equipamentos; devem ser mantidas boas condições de drenagem, de controle da erosão e de estabilidade de taludes.

• Manter os caminhos de serviço úmidos, evitando a formação de poeira na passagem dos veículos e equipamentos, nas extensões onde esse fenômeno ocorre, com emprego de equipamento apropriado.

• Reduzir ao mínimo a execução de terraplenagem em caminhos de serviço; procurar aproveitar estradas locais existentes e mesmo o corpo estradal já implantado.

• Manter os caminhos de serviço em bom estado de conservação, com drenagem adequada, evitando erosão e assoreamentos.

• Após a desativação, efetuar a recuperação das áreas ocupadas pelos caminhos de serviço, reintegrando-as à paisagem.

Cortes

• O solo com material orgânico deverá ser estocado em local próprio e posteriormente utilizado em recuperação de áreas degradadas, canteiros de interseções, etc.

• Nas cristas dos cortes, os taludes devem ser concordados com a superfície do terreno, evitando arestas e contribuindo para reduzir o impacto visual da modificação do terreno causada pela introdução da rodovia.

• Durante a execução desta fase, o trânsito de equipamentos deve restringir-se o máximo possível do eixo estradal.

• Os cortes devem receber proteção vegetal.

Aterros

• A saia do aterro em princípio nunca deve atingir cursos d'água, provocando assoreamento, represamento ou alteração de seu traçado; em casos excepcionais, como solução, geralmente, utilizam-se obras de contenção, as quais devem constar do projeto; caso não constem, estas devem ser projetadas, e posteriormente aprovadas e sua construção autorizada pela fiscalização.

• Durante a execução dos aterros devem ser mantidas condições satisfatórias de drenagem da plataforma, evitando empoçamentos, especialmente em solos suscetíveis à erosão. Os taludes dos aterros devem ser protegidos tão cedo quanto possível, pelo plantio de vegetação (leivas, hidrossemeadura).

• As condições de estabilidade dos maciços e das fundações dos aterros devem ter sido asseguradas pelo projeto; qualquer situação imprevista deve ser tratada a partir de execução de projeto da solução escolhida, a qual deve ser aprovada pela fiscalização previamente à execução.

Áreas de Empréstimo

• A exploração deverá manter condições de drenagem satisfatórias, evitando o surgimento de áreas erodidas ou assoreadas.

• Após o uso, a área explorada deverá ser reconformada, procurando-se harmonizar suas linhas e superfícies com a da topografia circundante.

• O solo orgânico obtido durante a operação de desmatamento e limpeza, devidamente estocado, poderá ser utilizado no processo de revegetação da área.

• Caso se preveja a continuação do uso com outras finalidades, por exemplo, para acumulação de água para dessedentação de animais, a caixa de empréstimo deverá ser reconformada, de acordo com projeto específico.

Áreas de Bota-Fora

• A menos que indicado, de outra forma no projeto, os bota-foras, de solos e rochas, devem ser localizados na faixa de domínio e possuírem baixa altura, em segmentos que não prejudiquem o funcionamento do sistema de drenagem.

• Evitar também encostas íngremes, por prejudicar a vegetação à jusante, provocar processos erosivos e instabilidades de difícil controle posterior.

• Efetuar o revestimento vegetal da superfície, como forma de controlar erosão e eliminar da paisagem os sinais ou cicatrizes da construção.

• Em bota-foras concentrados, o material deverá ser espalhado em camadas, compactado e conformado com taludes suaves, de modo que o maciço se enquadre o melhor possível na paisagem e não atinja áreas de preservação permanente.

• Parte ou toda a rocha destinada a bota-fora pode ser aproveitada na execução de dissipadores de energia, em saídas de dispositivos de drenagem.

7.2.3 PAVIMENTAÇÃO

• Limitar o tráfego, nas frentes de trabalho, aos veículos e equipamentos em uso no serviço, para evitar acidentes, perdas de produtividade e de serviços concluídos.

• Instalar os depósitos de materiais betuminosos em locais afastados de cursos d'água, para evitar contaminação em caso de vazamentos / derramamentos acidentais; se necessário instalar dispositivos de contenção.

• Evitar aspersões indevidas de material betuminoso nas margens da rodovia e em outras áreas próximas.

• Estacionar veículos em locais afastados das frentes de trabalho.

• Recolher e dispor, em locais apropriados, os materiais não utilizados no serviço, como sobras e restos varridos das áreas tratadas.

• Implantar sinalização de obra, diurna e noturna, e utilizar sinalizadores, quando necessário, especialmente em se tratando de serviço realizado em rodovia com tráfego.

• Inspecionar todos os veículos e equipamentos usados para pavimentação, somente sendo liberados após a devida inspeção.

• Cuidados especiais devem ser observados, quando da manutenção de equipamentos no leito estradal.

7.2.4 DRENAGEM

Valetas, Sarjetas

• Quando implantadas em extensões sujeitas à erosão, devido às caraterísticas do solo e/ou à velocidade da água, deverão ser revestidas com grama, concreto ou material betuminoso (conforme as indicações do projeto).

• A saída deve se dar após a transição corte/aterro, vencida a porção do terreno com maior declividade.

• Monitorar freqüente e periodicamente o funcionamento desses dispositivos em período de chuva.

• O material resultante das escavações de pequeno volume pode ser espalhado sobre o terreno natural, em local e de modo que não prejudique o livre escoamento das águas ou cause o assoreamento de bueiros, já quando os volumes forem expressivos, obedecer cuidados recomendados para bota-foras.

• As paredes laterais das sarjetas e valetas revestidas devem concordar com o terreno adjacente, facilitando o encaminhamento da água para a sarjeta; bordos salientes em relação ao terreno fazem com que a água escoe lateralmente à sarjeta/valeta, podendo causar erosão e descalçamento, levando à ruptura.

Entradas, Descidas e Saídas d'Água

• O posicionamento das entradas, descidas e saídas deve respeitar os caminhos naturais das águas, considerando a existência da rodovia implantada (fato que deve estar refletido no projeto).

• As descidas devem ser revestidas; tomar os cuidados necessários para a fixação da saída no terreno, por exemplo, por meio de dentes, para evitar o seu solapamento, isto é, a erosão da base devido ao escoamento de água sob as descidas.

Dissipadores de Energia

• Todas as saídas de drenos, valetas e sarjetas devem estar providas de dissipadores de energia, destinados a reduzir a velocidade da água antes de que entre em contato com o terreno natural; os tipos de dissipadores devem estar indicados no projeto (ou em álbuns de projetos tipo de dispositivos de drenagem).

• Na execução dos dissipadores tomar precauções para evitar que a água alcance o terreno antes de escoar pelo dissipador, o que pode acontecer se as ligações entre o dispositivo de drenagem e o dissipador não estiverem vedadas ou estiverem vedadas defeituosamente.

Bueiros e Galerias

• Tomar os cuidados necessários para posicionar o bueiro adequadamente, em planta e em perfil, de modo a evitar represamento, erosão, sedimentação, descalçamento, etc. • Verificar se o projeto prevê a execução de dissipador de energia na boca de jusante, caso em que deve evidentemente ser construído; a implantação de dissipador na saída é sempre recomendável;

• Efetuar a limpeza do canteiro da obra; todo o material usado, como formas, escoras, solos escavados, devem receber destinação adequada.

• Normalmente, para implantação desses dispositivos, ocorre movimentação de solo em grande quantidade. Neste caso, deverá obedecer aos mesmos cuidados de bota-fora.

• Se houver necessidade de corta-rios, não previsto no projeto, consultar a fiscalização, e providenciar a devida regularização ambiental.

Lagoas / Caixas de Retenção e Diques de Proteção

• Dependendo do tipo de solo, devem ser construídas lagoas ou caixas de retenção, durante a terraplenagem, na saída de dispositivos de drenagem, em bota-foras, jazidas, empréstimos, cortes, aterros e diques de proteção junto às margens dos cursos d'água, quando a movimentação de terras e a erodibilidade dos terrenos assim exigir.

• Dar uso adequado à área do entorno, compatibilizando-o com a paisagem local.

OBS.:

Visando comprometer o proprietário lindeiro, com a conservação dos dispositivos de drenagem, sugere-se implementar programa interativo de educação ambiental com a população local, principalmente em regiões de solos suscetíveis à erosão, resultando em assinatura de

“Termo de Cooperação entre DER/PR e Proprietários Lindeiros para Conservação dos Dispositivos de Drenagem”, com o objetivo de garantir a eficiência dos dispositivos e conseqüentemente proteger os solos.

No caso de venda do terreno, a responsabilidade do Termo deve ser automaticamente transferida para o novo proprietário.

7.2.5 OBRAS COMPLEMENTARES

Cercas

• Na execução de cercas, evitar tanto quanto possível o corte de árvores e a limpeza deverá ser o suficiente para a construção e proteção das cercas contra fogo (aceiro).

• Quando se utilizar mourões de madeira, verificar sua procedência e existência de licenciamento do fornecedor.

Defensas

• Em rodovia em obra com tráfego, executar o acabamento das extremidades das defensas tão cedo quanto possível, reduzindo a gravidade de eventuais choques de veículos.

• Restringir os desbates, localizando-os somente na área de implantação.

Sinalização Horizontal e Vertical

• Os cuidados básicos referem-se às tintas (vazamentos, derramamentos) e à lavagem de recipientes e equipamentos, no sentido de evitar a contaminação do terreno e de corpos d’água.

• Placas: devem ser observadas todas as medidas ambientais cabíveis (quer sejam feitas no canteiro da obra ou nas fábricas).

• Pintura de faixas: tomar cuidados quanto à lavagem de equipamentos usados para pintura e também seus depósitos, evitando-se contaminação do solo e de corpos d’água.

• Indicar no Projeto de Sinalização para a Operação da Rodovia as questões ambientais como a existência de unidades de conservação, mananciais e áreas indígenas assim como intensificá-la em perímetro urbano, conferindo maior segurança à rodovia e ao meio que a circunda.

Segue quadro com indicação de impactos decorrentes da construção rodoviária, as causas prováveis, provocadoras dos impactos, e as medidas cabíveis, destinadas a mitigá-los.

IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS NA CONSTRUÇÃO RODOVIÁRIA

Impactos	Causas prováveis	Medidas Mitigatórias
INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS		
1. Más condições de higiene dos acampamentos, gerando doenças gastrointestinais, dermatites, malária, etc., e proliferação de vetores indesejáveis, como ratos, serpentes, mosquitos, etc.	1. Escassez de água 2. Sistema de coleta de efluentes sanitários deficiente 3. Falta de controle na disposição final do lixo 4. Acampamento localizado em área insalubre 5. Limpeza e conservação deficientes do acampamento 6. Superpopulação no acampamento	1. Escolher local de acampamento de boa salubridade 2. Dimensionar corretamente as necessidades do acampamento, para evitar superpopulação, falta d'água ou de alimentos 3. Controlar emissão de efluentes e disposição do lixo 4. Conservar as áreas ocupadas, incluindo locais de captação de água e de disposição do lixo
2. Pouluição das águas, superficial e subterrânea.	1. Despejo de graxas e óleos das oficinas diretamente sobre o terreno 2. Idem quanto ao lixo; despejando dos esgotos sanitários em cursos d'água 3. Vazamento de combustíveis, lubrificantes, asfaltos	1. Exigir contratualmente os cuidados necessários prara que os efluentes não poluam o meio ambiente
3. Degradação das áreas ocupadas pelas instalações e canteiros da obra, após seu término.	1. Abandono da área sem recuperação do uso original 2. Abandono de sobras de materiais de construção, de equipamentos, ou de partes de equipamentos, ou de instalações 3. Abandono de praças de pedreiras e jazidas sem recuperação	1. Exigir contratualmente a recuperação das áreas ocupadas durante o período de obras
DESMATAMENTO E LIMPEZA DO TERRENO		
1. Erosão na faixa de domínio e/ou no corpo estradal 2. Assoreamento de talvegues 3. Escorregamento de taludes e desmoronamentos	1. Desmatamento em largura excessiva 2. Limpeza em largura excessiva	1. Limitar o desmatamento à largura necessária à implantação do corpo estradal, à insolação da rodovia e à proteção do tráfego 2. Limitar a remoção da camada vegetal à largura delimitada pelos off sets mais 2m para cada lado, no máximo
1. Umidade excessiva na estrada 2. Queda de árvores e de troncos mortos	1. Desmatamento insuficiente	1. Limitar o desmatamento à largura necessária à implantação do corpo estradal, à insolação da rodovia e à proteção do tráfego
1. Incêncios 2. Proliferação de vetores (insetos, répteis, roedores)	1. Vegetação e restos das operações de desmatamento e limpeza não removidos	1. Remoção e utilização dos restos de vegetação 2. Reserva do material para reinciorporação ao solo de áreas exploradas durante a construção
DESMATAMENTO E LIMPEZA DO TERRENO NOS CAMINHOS DE SERVIÇO		
1. Erosão na estrada e em terrenos vizinhos 2. Assoreamento de talvegues 3. Retenção (represamentos) de águas superficiais	1. Abandono de caminhos de serviço após a construção, sem obras de recuperação	1. Demolição de obras provisórias, desimpedindo fluxos e evitando a formação de caminhos preferenciais para a água 2. Recuperação da vegetação nas áreas desmatadas e limpas para implantação de caminhos de serviço

IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS NA CONSTRUÇÃO RODOVIÁRIA

Impactos	Causas Prováveis	Medidas Mitigatórias
CORTES, ATERROS, EMPRÉSTIMOS, BOTA-FORAS		
1. Acidentes envolvendo trabalhadores e transeuntes	2. Velocidade excessiva dos veículos e equipamentos de construção 3. Sinalização de obra deficiente 4. Caminhos de serviço enlameados ou formando nuvens de poeira	1. Controlar a velocidade de veículos e equipamentos na obra 2. Manter sinalização de obra eficiente 3. Umedecer os caminhos de serviço, em caso de tempo seco 4. Conformá-los transversalmente para facilitar a drenagem 5. Revestir os caminhos de serviço com material inerte
2. Poluição do ar	1. Formação de nuvens de poeira	1. Umedecer os caminhos de serviço, em caso de tempo seco, especialmente em passagens por áreas habitadas
3.Derramamentos de materiais	1. Volume excessivo de material transportado	1. Evitar excesso de carregamento de veículos 2. Conduzir em velocidade moderada
4.Vibrações e ruídos em áreas habitadas	1. Operação de máquinas em áreas habitadas	1. Evitar trabalho noturno 2. Controlar a emissão de ruídos dos equipamentos
5. Proliferação de insetos, inclusive transmissores de doenças	1. Caixas de empréstimo, bota-foras, praças de pedreiras, segmentos em construção, caminhos de serviço sem condições de drenagem adequadas	1. Seguir instruções e desenhos de projeto 2. Conservar pátios e caminhos, conformando as superficies de forma a propiciar o escoamento, evitando empoçamento
6. Degradação de áreas urbanizadas/urbanizáveis	1. Exploração de caixas de empréstimo, jazidas, pedreiras próximas a áreas urbanizadas/urbanizáveis 2. Utilização de caixas de empréstimo, jazidas, pedreiras desativas, situadas nas proximidades de áreas urbanizadas/urbanizáveis, como depósito de lixo de outros materiais inservíveis	1. Recuperar áreas exploradas 2. Evitar uso de áreas exploradas como depósito de lixo e de materiais inservíveis 3. Não posicionar caixas de empréstimo, jazidas, pedreiras próximas a áreas urbanas/urbanizáveis – trata-se de tarefa de projeto, e de construção no caso de alteração de projeto
7. Erosão e assoreamento	1. Má disposição de bota-foras 2. Não recuperação de áreas exploradas 3. Execução do conjunto da obra em sequência descompassada	1. Dispor bota-foras em camadas compactadas, sem interromper a drenagem natural e a paisagem 2. Utilizar bota-foras para alargar aterros ou adotar taludes, conforme especificações – nesses casos prever o uso do bota-fora no aterro desde seu ínicio 3. Em áreas muito suscetíveis à erosão, como no noroeste do Paraná, construção de pequenas barragens de regularização e de piscinas ou poços de infiltração
DRENAGEM, BUEIROS, CORTA-RIOS E PONTES		
1. Erosões no corpo estradal e em terrenos vizinhos 2. Assoreamento de estruturas e de terrenos vizinhos 3. Inundações (alagamentos) a montante, com formação de ambiente favorável à proliferação de mosquitos e caramujos	1. Descarga de bueiros, sarjetas, valetas, drenos, em terrenos formados por solos erodíveis,s em proteção 2. Entulhamento de talvegues e entupimento de bueiros 3. Aterros funcionando como barragem, sem controle de vetores que proliferam em meio aquático	1. Construir dissipadores de energia nas saídas, posicionando-os o mais próximo possível de talvegues 2. Locar bueiros de modo a evitar formação de poças e piscinas 3. Ao término da construção de bueiros remover entulhos dos talvegues e das bocas dos bueiros.

IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS NA CONSTRUÇÃO RODOVIÁRIA

Impactos	Causas Prováveis	Medidas Mitigadoras
EXPLORAÇÃO DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO		
1. Degradação de áreas exploradas 2. Jazida, ou pedreira abandonada por dificuldade de exploração 3. Esgotamento prematuro da fonte, xigindo a abertura de novas frentes ou de nova ocorrência 4. Erosões e assoreamentos 5. Alagamentos, com criação de ambiente favorável à proliferação de vetores indesejáveis	1. Não recuperação após a exploração 2. Exploração de ocorrência virgem iniciada sem atender às recomendações do projeto 3. Condições precárias de escoamento das águas devido a condições de drenagem insatisfatórias 4. Má disposição do material inservível 5. Execução do conjunto da obra em sequência descompassada	1. Executar a exploração de acordo com as indicações do projeto e segundo os preceitos do código de mineração 2. Manter permanentemente condições de escoamento das águas, evitando formação de poças e lama nas praças das ocorrências 3. Reaproveitar, na recuperação das ocorrências exploradas, a terra vegetal removida na abertura 4. Evitar sequencia executiva descontinua ou descompassada, com grandes extensões entre frentes de trabalho
EXTRAÇÃO DE MATERIAL DE 3ª CATEGORIA (ROCHA)		
1. Acidente envolvendo amterial explosivo em estoque	1. Estoque conjunto de diversos tipos de materiais explosivos 2. Má localização dos pióis 3. Vigilância não satisfatória 4. Manuseio por pessoal pouco experiente	1. Construir, no mínimo, dois paióis para armazenamento de material explosivo 2. Localizar os paióis em área isolada, de pouco movimento, de preferência em encostas suaves 3. Empregar pessoal treinado e experiente no manuseio e uso dos produtos
2. Acidente envolvendo o transporte de materiais explosivos em trajetos internos à obra	1. Utilização de veiculos inadequados para o transporte 2. Má condução do veiculo 3. Estradas ou caminhos de serviço em mau estado de conservação 4. Pessoal de transporte não preparado para a tarefa	1. Preparar o veiculo para o transporte de explosivos, acolchoando a caçamba 2. Treinar motoristas 3. Conservar caminhos de serviço 4. Identificar o veículo com avisos ostensivos de transporte de explosivos
3. Acidentes durante os serviços de perfuração da rocha	1. Mau posicionamento do equipamento de perfuração 2. Não utilização ou utilização incorreta de equipamentos de segurança	1. Estudar posição adequada para a instalação do equipamento de perfuração, preparar plataformas, escorar 2. Treinar pessoal na utilização e utilizar equipamento de segurança, em especial cordas e cintos de segurança
4. Acidentes durante o carregamento de minas	1. Não observância de medidas de segurança, em especial a de não fumar 2. Pessoal inexperiente	1. Treinar pessoal na execuação da tarefa 2. Obedecer normas de segurança e instruções do fabricante 3. Evitar, durante o manuseio do explosivo, choques ou impactos 4. Não deixar material depositado na praça, mesmo por pouco tempo; após o término vistoriar a área, para certificar-se que não há material esquecido 5. Não socar as cargas nas minas com hastes de metal

IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS NA CONSTRUÇÃO RODOVIÁRIA

Impactos	Causas Prováveis	Medidas Mitigadoras
EXTRAÇÃO DE MATERIAL DE 3ª CATEGORIA (ROCHA) continuação		
5. Acidentes decorrentes da detonação	1. Não observância de medidas de segurança 2. Pessoal inexperiente	1. Obedecer normas de segurança e instruções do fabricante 2. Treinar pessoal e utilizar pessoas experientes 3. Avisar previamente moradores próximos, para que arrebanhem animais e os conduzam para locais seguros 4. No caso de construções ou núcleos urbanos próximos: utilizar cargas explosivas que garantam a sua segurança, auxiliando os moradores a transportar seus bens móveis para locais seguros; cobrir a área a ser detonada por uma camada de terra de 1m de espessura 5. Interromper o tráfego em qusiquer estradas próximas alguns minutos antes da hora marcada para detonação 6. Utilizar processos de detonação recomendados pelo fabricante; acionar sirene antes da detonação com potência suficiente para ser ouvida em toda a área de risco; todos devem estar cientes que o som da sirene significa detonação iminente 7. Após a detonação efetuar minuciosa vistoria para detetar minas não detonadas 8. Não executar serviços de detonação a noite
6. Instrução visual 7. Acidentes envolvendo usuários da rodovia	1. mau acabamento dos taludes dos cortes em rocha 2. Remoção incompleta do material extraido	1. Exigir do construtos acabamento adequado dos taludes, sem saliências ou depressões, fato que deve ser incluído nas condições de aceitação do serviço, das especificações técnicas 2. Remover blocos soltos ou mal sustentados
8. Poluição do ar	1. Nuvens de poeira d ebritagem, perfuração, detonação, trânsito de veiculos	1. Utilizar filtros de poeira nas instalações d abritagem 2. Aspergir água nas áreas poerentas 3. Usar máscaras
9. Derramamento de solos e fragmentos de rocha	1. Perda durante o tranporte	2. Não carregar em excesso as caçambas dos caminhões 3. Manter caminhos de serviço em bom estado de conservação 4. Manter velocidade compatível com as condições da pista e a carga
10. Vibrações e ruídos	1. Operação de máquinas, como britadores, marteletes, perfuradores, etc.	2. Evitar trabalho noturno se em local próximo de aglomeração urbana 3. Manter máquinas e equipamentos regulados, com silenciadores

8. INSTRUÇÕES AMBIENTAIS NA FASE DE OPERAÇÃO

8.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Na operação rodoviária, o trânsito de veículos produz ruídos, vibrações, poluição do ar e da água, acidentes, entre outros efeitos, que afetam a qualidade de vida de diversas formas.

Indicadores desse nível de qualidade seriam a quantidade e a severidade de acidentes, de doenças físicas e psicológicas causadas por ruídos e vibrações, a poluição da água e do ar e a degradação do uso das faixas lindeiras à rodovia.

Também podem ser afetados os microclimas, pela geração de calor e pela mudança de relevo causada pela implantação da estrada, os recursos hídricos e a vegetação, pelo depósito de poeiras, hidrocarbonetos e metais pesados, e o equilíbrio da fauna, afetado por ruídos, vibrações, contaminação da alimentação e atropelamentos.

Os itens seguintes tratam de alguns dos fatores responsáveis pelos impactos na fase de operação.

8.2 RUÍDOS

Os ruídos produzidos pelo tráfego rodoviário afetam as populações expostas, aquelas que habitam ou trabalham próximas da rodovia e as entidades que necessitam de silêncio, como hospitais e escolas.

As medidas mitigadoras estão relacionadas com a redução do ruído na fonte e o controle de sua propagação e atenuação (sem dúvida, a medida mais adequada de proteção das populações expostas é afastá-las das vias ou vice-versa).

A redução na fonte foge do escopo da engenharia rodoviária. No entanto, o problema pode ser amenizado na medida em que o governo incentivar o uso de veículos mais novos, reduzindo a idade média da frota, e a autoridade rodoviária fiscalizar o estado de conservação dos veículos (Código Nacional de Trânsito).

O controle da propagação envolve medidas de planejamento, projeto e construção, como o aumento da largura da faixa de domínio, a manutenção da faixa “non aedificandi”, e a implantação de barreiras entre a via e a área a proteger. Essas barreiras podem ser naturais, como arborização lateral, estrategicamente implantadas a distância segura da pista, e artificiais, interpostas entre a rodovia e as áreas a proteger. Uma situação propícia ao uso de barreiras seria em viadutos ou em pistas elevadas urbanas.

A redução de ruído é obtida também pelo emprego de pavimentos especiais, porosos e com aditivos de borracha.

8.3 VIBRAÇÕES

A vibração do tráfego é transmitida lateralmente, apresentando importância apenas em situações particulares, como no caso de edificações antigas e monumentos, que podem ter sua estrutura comprometida.

A medida mitigadora recomendada é a de manter a superfície de rolamento em bom estado de conservação ou serventia. Em áreas próximas a monumentos e a estruturas antigas, como a de igrejas e de prédios históricos, por exemplo, pavimentos de paralelepípedos e similares, que produzem vibração, devem ser substituídos por superfícies de rolamento menos

irregulares. O controle de velocidade também é uma medida eficaz nesses casos. Pode ser necessário desviar o tráfego. É o caso da catedral basílica de Curitiba, o tráfego pesado de ônibus, em sua frente, foi desviado.

8.4 POLUIÇÃO DO AR

A poluição do ar advém das descargas dos motores dos veículos, liberando monóxido de carbono, hidrocarbonetos, óxidos de nitrogênio, enxofre e material particulado. Em estradas não pavimentadas, a poeira é a principal fonte de poluição, sendo crítica em áreas urbanas.

A redução das emanações depende de evolução tecnológica, do uso de filtros e catalisadores, do tipo de combustível usado e da regulagem dos motores. Também pode ser alcançada pela restrição de uso dos veículos, como na cidade de São Paulo.

No caso de rodovias, áreas críticas podem ter seus níveis de qualidade do ar melhorados, oferecendo-se rotas alternativas ao tráfego, no seu todo ou em parte. Seria, por exemplo, o caso de construção de contorno de área urbana, para o qual o tráfego de passagem poderia ser desviado, reduzindo a poluição na antiga rota e o total de emissões, porque a fluência do tráfego seria maior no contorno.

Com o aumento da fluência, ou seja, a melhoria das condições operacionais, proporcionando deslocamentos mais uniformes, reduz a necessidade de acelerações e desacelerações e, por conseguinte, a emissão de poluentes. O emprego de redutores de velocidade, lombadas, etc.; pelo mesmo motivo aumenta a emissão.

8.5 POLUIÇÃO DA ÁGUA

A contaminação da água decorre da deposição dos produtos da descarga dos motores dos veículos, de borracha e asbestos desprendidos de pneus e lonas de freio, cujos efeitos somente podem ser atenuados pelo aumento do controle de qualidade da produção dos automóveis, ônibus e caminhões. A questão do transporte de produtos perigosos está tratada no item 8.8.

8.6 SEGURANÇA

A segurança da operação dos veículos, ou seja, o tratamento dos conflitos entre veículos, e entre veículos e pedestres, decorrentes da sua interação, é um dos pontos críticos na operação.

As medidas destinadas a manter em níveis baixos a quantidade e a gravidade dos acidentes, quando da implantação de uma nova rodovia, ou melhoramentos em uma via existente, em primeiro lugar, devem estar inseridas no projeto, isto é, tem a ver com a geometria da rodovia, de suas interseções, das medidas de controle de acesso, de segregação de fluxos, de separação de fluxos por níveis em interseções, de proteção de pedestres, etc.

Na fase de operação, na qual a infra-estrutura é um dado do problema, a atenção deve estar voltada para o cumprimento das normas operacionais do Código Nacional de Trânsito, sobretudo no que se refere à limitação de velocidade, e para a conservação da pista de rolamento e demais sistemas componentes, em especial a sinalização viária, vertical e horizontal.

8.7 CONSERVAÇÃO

A conservação viária é uma atividade básica para que as condições implantadas sejam mantidas, preservadas, ao longo do tempo. É fundamental reconhecer, em particular no que se refere ao pavimento, embora todos os sistemas componentes sejam importantes e, a maioria deles, mutuamente dependentes, que não conservar, ou adiar atividades de conservação, significa deterioração acelerada e a necessidade de maiores investimentos no futuro. Os custos

operacionais dos veículos elevam-se rapidamente com a deterioração do pavimento. Assim, não conservar implica em investimentos financeiros significativos no futuro, na recuperação da infra-estrutura.

A título ilustrativo, o Banco Mundial estimou, há alguns anos, que as necessidades de restauração de rodovias nos países em desenvolvimento alcançavam, então, uma cifra próxima a 90 bilhões de dólares. Estimou, também, que se obras de conservação e restauração tivessem sido executadas oportunamente, os investimentos necessários para manter essas estradas em boas condições não teriam sido superiores a 13 bilhões de dólares.

A manutenção e o monitoramento rodoviários possibilitam, por outro lado, geração e aprimoramento de conhecimentos sobre o comportamento dos materiais empregados, sob a ação do tempo, do clima e do trânsito, e sobre a interação rodovia e meio ambiente. Esses conhecimentos certamente contribuem para o aprimoramento de projetos de restauração de rodovias existentes e de novas rodovias, assim como de processos construtivos e de controle da operação.

A conservação de uma rodovia ou sistema rodoviário é, portanto, uma função básica da fase de operação, e dela dependem a estética da rodovia, os níveis de conforto, confiabilidade e segurança por ela proporcionados, assim como os montantes de gastos futuros em obras de recuperação. Exige, por outro lado, a execução permanente de serviços sistemáticos e eventuais, corretivos rotineiros e preventivos periódicos, que dependem de uma gama variada de mão-de-obra, equipamentos, veículos, materiais e ferramentas, imprescindíveis para a manutenção da rodovia em condições tão próximas quanto possível das originais, da construção ou da reconstrução.

Todavia, a conservação mal executada, ou executada sem os necessários cuidados, pode se transformar em fator causador de degradação ambiental. No quadro anexo, denominado IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS NA OPERAÇÃO RODOVIÁRIA, estão resumidos impactos capazes de ocorrer durante a fase de operação, se medidas destinadas a evitá-los, como as indicadas no quadro, não forem implemen-tadas ou o forem de forma incompleta. Estão separados os impactos da conservação e da restauração. Embora os serviços de restauração sejam também de conservação, estão assim apresentados, dado que o porte e o custo desses últimos é significativamente maior que o dos primeiros, sendo executados a intervalos de tempo bem maiores.

Obs.: Segundo a Resolução 031/98 - SEMA, para os serviços de restauração é necessário somente obter a autorização, emitida pelo Instituto Ambiental do Paraná - IAP.

IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS NA OPERAÇÃO RODOVIÁRIA

Impactos	Causas Prováveis	Medidas Mitigadoras
1. Degradação do uso do solo	1. A própria exploração de ocorrências de materiais de construção 2. Abandono de áreas usadas para abrigar instalações provisórias, sem removê-las 3. Disposição inadequada de bota-fora de materiais removidos 4. Falta de limpeza de áreas exploradas e/ou utilizadas para abrigar instalações	1. Recuperar o uso original das áreas exploradas durante a construção 2. Reciclar os materiais ou dar-lhes destino adequado
2. Incêndios 3. Rompimento de dispositivos de drenagem 4. Erosões e assoreamentos	1. Acúmulo de lixo e de restos de vegetação 2. Uso de queimadas para eliminar a vegetação dos taludes 3. Entupimento total, ou parcial, com redução da capacidade de vazão do dispositivo 4. Instalações e construções situadas em locais prejudiciais à drenagem da rodovia	1. Estabelecer rotina de coleta de lixo e de restos de vegetação para disposição em locais apropriados (lixeiras, aterros sanitários) 2. Manter os dispositivos de drenagem limpos, efetuando operações de limpeza tão frenquentes quanto necessárias 3. Mudar de local as instalações e construções que interferem com a drenagem; se não for possível estabelecer sistema de drenagem (valetas de contenção e desvio, bocas d elobo e galerias para captação, condução e despejo, etc)
5. Poluição das águas superficiais e subtereâneas	1. Disposição do lixo, graxas e óleos, e de materiais removidos, em locais inadequados e/ou de forma inadequada	1. Estabelecer e aplicar normas de procedimento para coleta, filtragem e recuperação de graxas e óleos, diretamente ou em locais mais bem equipados 2. Idem quanto à coleta d elixo, fixando locais de bota-fora.
6. Ruídos e vibrações próximos a áreas habitadas	1. Operação de máquinas e equipamentos	1. Trabalhar apenas em horarios diurnos, o que é usual em serviços de conservação. 2. Optar pela instalação de equipamentos de britagem e de usinas misturadoras afastadaos de áreas habitadas, de hospitais, escolas, etc.
7. Poluição do ar próximos a áreas habitadas	1. Poeira e fumaça oriundas da operação e movimentação de máquinas e equipamentos, e de plantas de britagem e de produção de misturas asfáticas.	1. Utilizar filtros de retenção de pó em britadores e usinas. 2. Manter os trechos da estrada não pavimentados, utilizados por veículos e equipamentos em serviços, umedecidos durante o período de uso 3. Manter os motores de equipamentos, máquinas e veículos regulados.
8. Escorregamento de taludes ou encostas, queda de pedras e de blocos de rocha	1. projeção/contrução deficiente 2. Desmatamento excessivo e/ou incêncios em matas de proteção 3. Ocuapção desordenada de encostas em torno da rodovia 4. Deficiências de conservação, por exemplo, entupimento por falta de limpeza de sarjetas e valetas.	1. Executar projetos de estabelização de encostas, e/ou de estruturas de contenção, e executá-los 2. Reflorestar encostas, como medida corretiva ou preventiva, protegendo-as de incêncidios (aceiros) 3. Manter a faixa de domínio livre de entulhos, restos de construção e excesso de vegetação junto aos acostamentos

		4. Atuar no sentido de evitar a ocupação desordenada das enconstas próximas à faixa de domínio.

IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS NA OPERAÇÃO RODOVIÁRIA

Impactos	Causas prováveis	Medidas Mitigadoras
9. Proliferação de vetores indesejáveis	1. DeficiÊncia na limpeza da faixa de domínio 2. Udo de caixas de empréstimos, de jazidas e de pedreiras como depósitos de lixo urbano 3. Drenagem deficiente de caixas de empréstimo, jazidas, pedreiras	1. Manter a faixa de domínio livre de entulhos, restos de construção e excesso de vegetação, especialmente junto aos acostamentos 2. Impedir a formação de depósitos de lixo próximos à faixa de domínio da rodovia 3. Recuperar o uso original de áreas exploradas definitivamente desativadas
10. Erosões, assoreamentos, inundações e represamentos 11. Pedreiras mal embocadas, ou esgotadas, sem condições econômicas de exploração, constituindo áreas degradadas	1. Falhas de projeto de drenagem e/ou de implantação dos dispositivos previstos 2. Alteração no uso do solo nas bacias interceptadas, a montante 3. Caminhos de serviço utilizados na construção abandonados 4. Falta de recuperação ambiental de áreas de pedreiras	1. Executar as obras de drenagem complementares e de substituição de dispositivos existentes conforme o projeto, elaborado conjuntamente com o de restauração 2. Com relação a antigos caminhos de serviço, proceder conforme as recomendações do projeto, utilizando-os e, portanto, mantendo-os, ou fazendo as áreas por eles ocupadas retornar ao seu uso antigo 3. Executar a recuperação ambiental de antigas pedreiras a serem desativadas, segundo o projeto de restauração, por motivos de inviabilidade técnica e econômica da exploração
12. Conflitos nas interfaces da rodovia com áreas de proteção ambiental	1. Diretirz e traçado inadequados do ponto de vista ambiental; se a rodovia é anterior à área de proteção, o traçado poderia ser classificado como atualmente inadequado	1. Aplicar as medidas previstas no projeto de restauração; a mais eficiente seria afastar a rodovia da área ambiental pela construção de variantes de traçado; outras alternativas procurariam dificultar o acesso à área de proteção
13. Interação indesejável (área urbana – rodovia)	1. Crescimento da mancha urbana, acoplando a rodovia 2. Conflitos entre tráfego local e de passagem, e desses com pedestres 3. Ver capítulo 6 para descrição dos problemas ambientais relacionados com a travessia de áreas urbanas por rodovias	1. Devem ser aplicadas as medidas preconizadas pelo projeto de restauração (ver capítulo 6)
14. Surgimento de pontos criticos, ou de concentração de acidentes	1. Crescimento do volume de tráfego além do previsto pelo projeto original, ou evolução normal do tráfego por período superior ao de projeto 2. Urbanização e falta de controle de acesso (ver capítulo 6)	1. Executar como previsto no projeto de restauração (ver capítulo 6)

Fonte: Rodovias – Recursos Naturais e Meio Ambiente – UFF/DNER, 1993

8.8 TRANSPORTE DE PRODUTOS PERIGOSOS

Autor: Sérgio Grein Teixeira

8.8.1 Informações Básicas

Definição

São produtos que apresentam risco para a saúde de pessoas, para a segurança pública ou para o meio ambiente. Para efeito de transporte, os produtos considerados perigosos são listados pela Organização das Nações Unidas (ONU) e essa relação é adotada pelas regulamentações internacionais e nacionais, inclusive a brasileira.

Classificação

Os produtos perigosos estão compreendidos em nove classes:

• Classe 1 – Explosivos
• Classe 2 – Gases, subdividida em:
• Subclasse 2.1 – Gases inflamáveis
• Subclasse 2.2 – Gases não-inflamáveis, não-tóxicos
• Subclasse 2.3 – Gases tóxicos
• Classe 3 – Líquidos inflamáveis
•Classe 4 – subdividida em:
• Subclasse 4.1 – Sólidos inflamáveis
• Subclasse 4.2 – Substâncias sujeitas à combustão espontânea
• Subclasse 4.3 – Substâncias que, em contato com a água, emitem gases inflamáveis
•Classe 5 – subdividida em:
•Subclasse 5.1 – Substâncias oxidantes
•Subclasse 5.2 – Peróxidos orgânicos
•Classe 6 – subdividida em:
• Subclasse 6.1 – Substâncias tóxicas (venenosas)
• Subclasse 6.2 – Substâncias infectantes
•Classe 7 – Materiais Radioativos
•Classe 8 – Corrosivos
•Classe 9 – Substâncias perigosas diversas

Identificação e simbologia

Também conforme Recomendações da ONU, os produtos perigosos são identificados:
• pelo nome apropriado para embarque, conforme consta da Relação de Produtos Perigosos existente na Regulamentação vigente; e
• pelo número ONU, constante da mesma Relação.
• Rótulos de risco, contendo símbolo associado ao risco do produto e o número da Classe correspondente ao produto, são afixados nas embalagens e nos veículos. Uma placa de cor alaranjada, denominada painel de segurança, contendo número de risco e número ONU correspondentes ao produto, é afixada no veículo. Essa marcação se destina à identificação do produto, seu risco e Classe a que pertence, facilitando atendimentos de emergências.

Responsabilidades

As responsabilidades regulamentares dos envolvidos na operação de transporte – fabricante, importador, contratante, expedidor, destinatário e transportador – estão especificadas

no Capítulo IV do Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos (Decreto n° 96.044, artigos 29 a 40).

O condutor do veículo tem suas obrigações especificadas nos artigos 15, 17, 18, 19 e 20, devendo ter treinamento específico para o transporte de produtos perigosos.

Ao longo do regulamento são explicitadas atuações e responsabilidades da autoridade com jurisdição sobre a via relativas ao trânsito e à fiscalização:

Art.11 – As autoridades com jurisdição sobre as vias poderão determinar restrições ao seu uso, ao longo de toda sua extensão ou parte dela, sinalizando os trechos restritos e assegurando percurso alternativo, assim como estabelecer locais e períodos com restrição para estacionamento, parada, carga e descarga.

Capítulo V – Da Fiscalização (ver Arts. 41 e 42).

8.8.2 Legislação Aplicável

O transporte rodoviário de produtos perigosos está sujeito à legislação internacional no âmbito dos países do Mercosul e à legislação federal brasileira, cujos documentos básicos são listados a seguir:

Mercosul

• Decreto nº 1797, de 25/01/96 (retificado pelo D.O.U. de 19/6/96, pp. 10.779/81).

Dispõe sobre a execução do Acordo de Alcance Parcial para a Facilitação do Transporte de Produtos Perigosos entre Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai.

• Portaria nº 043, de 07/08/98.

Aprova o Regulamento Técnico de Embalagens de Produtos da Classe 1 – Explosivos, REG/T-01, que fixa normas, dimensões e condições a que devem satisfazer as embalagens destinadas aos produtos da Classe 1.

• Decreto nº 2.866, de 07/12/98.

Dispõe sobre a execução do Primeiro Protocolo Adicional ao Acordo de Alcance Parcial para a Facilitação do Transporte de Produtos Perigosos, firmado em 16/07/98 entre os Estados Parte do Mercosul.

Nacional

• Decreto-lei nº 2.063, de 06/10/1983.

Dispõe sobre multas aplicadas por infrações à regulamentação para execução dos serviços de transporte rodoviário de cargas ou produtos perigosos.

• Decreto nº 96.044, de 18/05/1988.

Aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos.

• Portaria do Ministro dos Transportes nº 261, de 11/04/89.

Promove ajustamentos técnico-operacionais no Regulamento do Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos.

• Portaria do Ministro dos Transportes nº 204, de 26/05/97.

Aprova as Anexas Instruções Complementares aos Regulamentos para o Transporte Rodoviário e Ferroviário de Produtos Perigosos.

• Portarias do Ministro dos Transportes nºs. 409, de 12/09/97; 101, de 30/03/98; 402, de 09/09/98; 490, de 16/11/98.

Promovem ajustamentos à Portaria nº 204/MT, de 26/05/97.

• Portaria nº 38, do DENATRAN/MJ, de 10/12/98.

Acrescenta ao Anexo IV da Portaria nº 01/98/DENATRAN os códigos das infrações referentes ao transporte rodoviário de produtos perigosos.

• Resolução nº 91, do CONTRAN/MJ, de 04/05/99.

Dispõe sobre o treinamento específico para condutores de veículos rodoviários transportadores de produtos perigosos.

• Decreto nº 2.998, de 23/03/99.

Dá nova redação ao Regulamento para a Fiscalização de Produtos Controlados do Ministério do Exército (R-105).

• Decreto do Governo do Estado do Paraná n° 3398, de 29/07/97.

Cria o Programa Estadual de Controle do Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos no Estado do Paraná.

8.8.3 Aspectos Institucionais

O Programa Estadual de Controle do Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos no Estado do Paraná objetiva:

• a adoção de medidas de prevenção, fiscalização e atendimento a emergências no transporte rodoviário de produtos perigosos;

• a criação de um Centro de Controle para Atendimento de Emergências com Produtos Perigosos;

• a cooperação com os demais Estados Membros do CODESUL no tratamento da questão.

Participam desse Programa a Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, que o dirige, e um Conselho Consultivo formado por representantes das Secretarias estaduais de Saúde, do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (por intermédio do IAP), dos Transportes (por intermédio do DER/PR) e da Segurança Pública (por intermédio da Polícia Militar), além de representante do Ministério Público Estadual. Ainda podem participar do Conselho, a convite da sua Presidência, outros órgãos da Administração Pública Federal, Estadual e Municipal e empresas privadas.

8.8.4 Atuação do DER/PR

A atuação do DER/PR deve abranger aspectos de prevenção, fiscalização e atendimento de emergências.

Tendo em vista o que pode ser decidido no âmbito do Programa Estadual de Controle do Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos, acima mencionado, o que se propõe a seguir deverá ser revisto e adequado.

PREVENÇÃO

Além da adequada manutenção e conservação da rodovia, as medidas de prevenção de acidentes com produtos perigosos são:

Mapeamento de vias

O DER/PR deve promover o levantamento da vulnerabilidade das rodovias em termos de suas características de relevo, raios de curva, estado do pavimento, identificando pontos de risco de acidentes que devem ser identificados para estudos mais detalhados. Devem ser mapeados, no mínimo, os seguintes locais ao longo da rodovia: áreas de risco de deslizamento, erosão ou inundação; pontes e pontilhões, caracterizando os cursos d'água, a rede de drenagem e o alcance da bacia hidrográfica (atenção especial é dada aos cursos d'água com aproveitamento para abastecimento urbano); curvas ou trechos perigosos; travessias urbanas; áreas de proteção ambiental; trechos mal sinalizados ou sem a necessária sinalização; cruzamentos viários. As áreas litorâneas devem ser caracterizadas em função da ocorrência de manguezais, estuários, restingas, atividades portuárias.

A localização das bases das diversas entidades envolvidas (postos das polícias rodoviárias, Distrito Rodoviário, Defesa Civil/Corpo de Bombeiros, postos da SANEPAR, do IAP, do IBAMA, Exército, CNEN) no estado ou ao longo de cada rota, conforme a disponibilidade, deve constar do mapeamento.

Havendo a possibilidade, essas informações devem ser processadas em sistema de informações geográficas para facilitar a formação e uso de um banco de dados que poderá ser útil no acesso de informações "on-line".

As vias devem ser mapeadas também em função do tipo de carga mais freqüente na composição do tráfego. O levantamento deve ser realizado ao longo de todo um ano, para caracterização de cargas sazonais (fertilizantes, por exemplo) e permanentes (combustíveis, por exemplo). Essas informações são úteis na definição de Planos de Atendimento de Emergência. Da mesma forma, é necessário o acompanhamento dos acidentes ocorridos, com levantamento dos produtos, causas, quantidades, impactos e medidas adotadas. Esses levantamentos devem ser analisados de forma a identificar deficiências e subsidiar decisões sobre ações preventivas e de atendimento de emergências.

Outras informações a serem mapeadas incluem os seguintes serviços:

- hospitais e postos de atendimentos de emergência;
- ambulâncias;
- carros-pipa;
- guincho.

Sinalização

A sinalização deve ser dirigida para a redução de velocidade nos trechos de maior risco de acidentes (trechos sujeitos a deslizamentos, erosão ou inundação, curvas perigosas, trechos com ocorrência de neblina, travessias urbanas, cruzamentos viários, pontes) e de vulnerabilidade ambiental (travessia ou proximidade de cursos d'água e áreas de proteção ambiental). Devem ser utilizadas as placas usuais de sinalização, podendo adicionalmente ser definidas placas educativas, especificamente dirigidas ao transporte de produtos perigosos.

Correção de traçado e obras na faixa de domínio

Os trechos que apresentam risco de acidente, devido ao traçado inadequado da via, devem ser alterados de forma a eliminar esse risco. Para tanto, deve ser feito um levantamento desses pontos de risco e respectivos projetos de correção do traçado. Nesse levantamento e com o mapeamento das vias, pode ser verificada a possibilidade de execução de obras que reduzam o risco de acidentes (colocação de defensas, nivelamento do terreno etc.), assim como de obras que permitam o retardo do escoamento de produtos perigosos aos cursos d'água (por exemplo, canaletas e tanques de retardo entre bueiro e o curso d'água).

Treinamento de pessoal

O treinamento deve ser de dois tipos: um dirigido ao pessoal do DER, envolvendo os Distritos Rodoviários, e outro dirigido à Fiscalização do Regulamento do Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos, envolvendo os policiais rodoviários. Ambos os treinamentos devem fazer parte do Programa Estadual de Controle desse tipo de transporte. O treinamento do pessoal do DER deve focalizar principalmente as ações preventivas e de emergência e a interação com a Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, Polícia Rodoviária, Sanepar e Instituto Ambiental do Paraná.

FISCALIZAÇÃO

A fiscalização é, na realidade, a principal medida de controle do transporte de produtos perigosos, sendo por isso essencial e necessariamente de caráter permanente e ostensivo. Como a fiscalização da regulamentação desse tipo de transporte extrapola a legislação de trânsito e tem caráter complexo, o treinamento mencionado anteriormente é fundamental e deve ser realizado periodicamente, tendo em vista a atualização da legislação e a rotatividade dos policiais

rodoviários. O conhecimento e a correta interpretação da legislação vigente são objetivos do treinamento de fiscais.

ATENDIMENTO DE EMERGÊNCIAS

Objetivos

Os procedimentos de atendimento de emergências visam controlar acidentes e reduzir os efeitos negativos dos acidentes sobre as pessoas, o patrimônio e o meio ambiente. Essas ações devem compor um Plano de Atendimento de Emergências, elaborado em conjunto pelas entidades integrantes do Programa Estadual de Controle desse tipo de transporte.

Escopo

Os produtos perigosos são transportados a granel ou de forma fracionada (carga geral) e apresentam um dos riscos característicos de sua Classe. Alguns produtos também apresentam um risco secundário, chamado de risco subsidiário (por exemplo, um produto pode ser tóxico mas também apresentar risco subsidiário de corrosividade).

Os acidentes com produtos perigosos podem provocar explosões, incêndios, vazamentos, resultando na eventual necessidade de interrupção/desvio do tráfego, contenção de vazamentos, extinção de incêndio, isolamento de área, remoção de veículo/carga.

Os impactos se referem a:

• perda parcial ou total da carga por fogo, explosão, vazamento ou derramamento;

• danos ao veículo transportador e outros veículos envolvidos no acidente, devido à colisão, tombamento e/ou resultantes de fogo, explosão, vazamento ou derramamento da carga;

• destruição de vegetação e/ou construções por fogo;

• poluição/contaminação do ar, do solo e/ou da água, por incêndio, vazamento ou derramamento, envolvendo risco a populações existentes no local do acidente ou em área próxima;

• danos à estrutura viária (defensas, por exemplo);

• risco de lesões parciais ou fatais ao condutor do veículo e/ou acompanhante e/ou a terceiros.

Agentes participantes

O atendimento de emergências envolve vários agentes:

• policial rodoviário, muitas vezes o primeiro a receber comunicado do acidente (Polícia Rodoviária Estadual, nas rodovias estaduais; Polícia Rodoviária Federal nas rodovias federais; participação eventual da Polícia Militar, se conveniada para efetuar tal atividade);

• os agentes do Corpo de Bombeiros e da Defesa Civil, capacitados para atender situações de emergência que envolvam explosão, incêndio, vazamentos, e ações como isolamento e evacuação de áreas;

• agente do órgão de controle ambiental (no caso estadual, do Instituto Ambiental do Paraná – IAP; alguns municípios também podem ter equipe preparada para agir em emergências que envolvam riscos ambientais);

• representante da empresa transportadora, do fabricante do produto e do dono da carga (expedidor ou destinatário);

• motorista, no caso de sobrevida;

• representante do DER/PR ou da concessionária sob supervisão do DER/PR.

A definição de competências e responsabilidades deve ser feita quando da elaboração e implantação do Plano de Atendimento de Emergências, seja a nível estadual ou por rota, o que deverá ser resultado do trabalho dos órgãos integrantes do Programa Estadual de Controle do Transporte Rodoviário de produtos Perigosos instituído pelo Decreto do Governo do Estado do

Paraná nº 3398, de 29/07/97. Em função dessa definição, o que é proposto neste trabalho pode ser alterado.

Agente policial

Responsável pelas ações de fiscalização da legislação, interrupção/desvio do tráfego, sinalização da via (triângulos, cones etc), resgate de pessoas, apreensão de veículo, investigação da(s) causa(s) do acidente, apoio nas demais ações.

Agente do DER/PR ou da concessionária (Engenheiro do distrito rodoviário ou outro funcionário treinado)

Responsável pelas condições da via, dando a necessária orientação sobre a necessidade de desvios, fazendo restabelecer, sempre que necessário, as condições de trafegabilidade da rodovia, e pelo apoio a ações, como: contenção de vazamentos e derramamentos (canaletas de confinamento do escoamento do produto), remoção de pessoas e comunicação com demais órgãos e o público.

Agente da Defesa Civil/Corpo de Bombeiros

Responsável pelas ações de controle e extinção de incêndios, isolamento de área, definição de pontos de encontro, rotas de fuga e evacuação de áreas, resgate de pessoas e primeiros socorros. Segundo o Programa de Controle citado, cabe à Defesa Civil a coordenação das ações relacionadas ao controle do transporte de produtos perigosos no estado.

Agente do órgão de controle ambiental

Responsável pela análise, aprovação e fiscalização da avaliação de riscos ambientais e medidas de intervenção em cursos d'água e áreas de proteção ambiental (IBAMA, para o caso de áreas de proteção ambiental sob jurisdição federal; IAP, para o caso estadual; eventualmente, órgãos municipais também). O IAP é sempre avisado de acidentes com cargas perigosas no Estado e, atualmente, está se aparelhando para atender o Estado através de seus 20 escritórios regionais.

Agente da Companhia de Saneamento do Paraná – SANEPAR

Responsável por medidas de intervenção em cursos d'água participantes da rede de abastecimento estadual.

Ministério da Defesa - Exército

Responsável pelo transporte de produtos controlados da Classe 1 – Explosivos.

Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN

Responsável pelo controle de produtos da Classe 7 – Radioativos.

Fabricante, expedidor, transportador, destinatário da carga e condutor do veículo

Esses agentes têm responsabilidade direta sobre o transporte e sua adequação às exigências regulamentares de segurança, e, no caso de emergência, sobre as medidas de comunicação (o condutor), recuperação do veículo e da carga, incluindo a atividade de transbordo do produto transportado.

Levantamentos dos recursos existentes e necessários

Recursos Humanos

O DER/PR deve definir um grupo de técnicos formado por pessoal da sede e dos Distritos Rodoviários para treinamento e para que constituam agentes multiplicadores de informação e orientação para o adequado tratamento do transporte de produtos perigosos.

Também o DER/PR deve implantar um programa sistemático de treinamento de fiscalização para os policiais rodoviários.

A interação com agentes dos outros órgãos envolvidos no atendimento emergencial deve ser promovida, para que haja uma ação coordenada entre todos.

O atendimento de emergências deve ter uma central de controle atuante 24 horas por dia e um sistema de coordenação e comunicação que permita o atendimento com a presença de todos os agentes necessários a qualquer hora e dia.

Equipamentos e materiais

Em conjunto com a Defesa Civil, Sanepar e o IAP devem ser definidos os equipamentos necessários para os atendimentos de emergências:

• EPIs (equipamentos de proteção individual), conforme determinação das Normas Brasileiras NBR 9734:1998 – Conjunto de EPIs para avaliação de emergência e fuga no transporte rodoviário de produtos perigosos e NBR 9735 – Conjunto de equipamentos para emergências no transporte rodoviário de produtos perigosos;

• materiais para neutralização de produtos químicos e contra incêndio (pó químico, neblina de água, espuma normal, espuma para álcool, CO2, Halon, areia, terra, cal, carbonato de sódio etc);

• pás e outras ferramentas manuais para remoção e escavação;

• recipientes para remoção e posterior descarte de produtos vazados ou derramados;

• equipamento para geração de energia;

• equipamento de comunicação;

• meio de acompanhamento das condições meteorológicas;

• relação de fornecedores de serviços de guincho, mecânica, ambulâncias, carros-pipa.

Também devem ser definidos pontos estratégicos ao longo das rodovias onde esses equipamentos e materiais estarão guardados, bem como os meios de transporte a serem utilizados, de forma que sua disponibilização para o atendimento de emergência seja rápida.

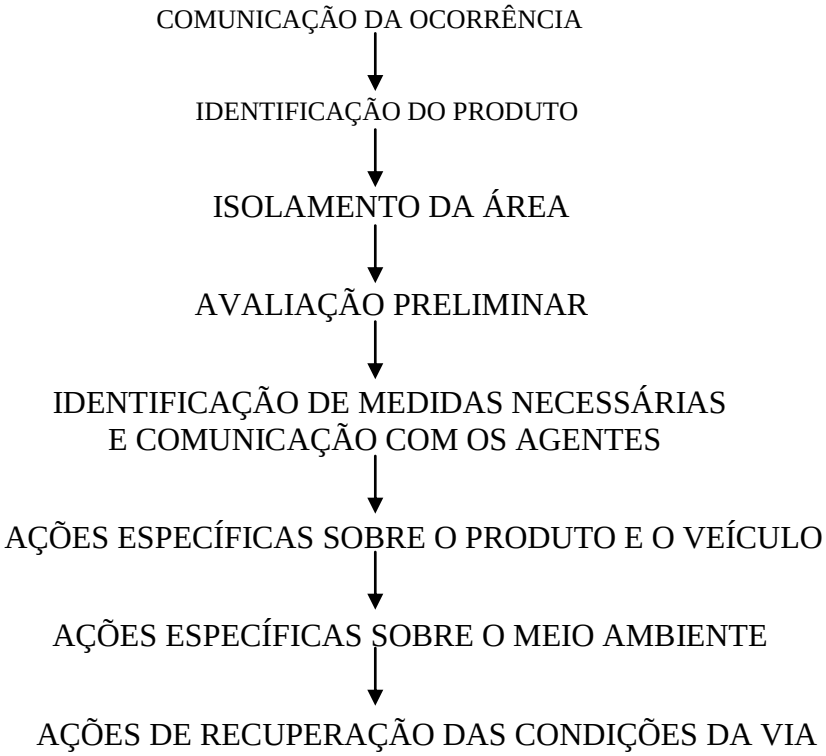
Sistema de comunicação

A comunicação sobre o acidente e entre os agentes especializados é essencial para um atendimento eficaz. Recomenda-se um sistema de linha telefônica de três dígitos de acesso direto pela Polícia Rodoviária, pela Defesa Civil, pelo IAP, pela SANEPAR e pelo DER/PR. GPS, rádio e telefonia celular também são meios de comunicação que devem ser aproveitados. Cada agente designado a participar do Plano de Atendimento de Emergências, assim como todo posto policial rodoviário deve ter disponível a relação de entidades, localidades, nomes de seus agentes, número de telefone de contato, para facilitar o contato mais próximo do local do acidente.

Um número de telefone deve ser divulgado ao usuário da rodovia, para o caso de necessidade de comunicação de acidente durante sua viagem.

Roteiro e procedimentos do atendimento de emergência

O atendimento à emergência tem a seqüência seguinte:



COMUNICAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO

Em geral, a primeira comunicação é feita ao policial rodoviário, que deve recolher o máximo de informações sobre o acidente: riscos e, se possível, a identificação do produto por intermédio dos símbolos e números na marcação do veículo (painéis de segurança e rótulos de risco) ou da embalagem (rótulos de risco e, na embalagem fracionada, nome do produto); ainda, se possível, solicitar informações contidas na documentação da carga (nome do produto, número ONU, quantidade, nome do expedidor e do destinatário; fabricante do produto) e na Ficha de Emergência (nome e número ONU do produto, ações de emergência, nome e número de telefone de pessoa para contato). Essas informações são repassadas aos demais agentes, da Defesa Civil, DER/PR e IAP. Essas informações podem ser fornecidas pelo motorista do veículo acidentado ou por pessoa que tenha acesso ao veículo. No caso de acidentes mais graves, em que não se tenha acesso à documentação da carga, os esforços devem se concentrar na identificação da marcação constante do veículo para que se possa identificar o produto.

No caso em que a Ficha de Emergência não estiver disponível ou não corresponder ao produto transportado, as medidas de ação emergencial podem ser obtidas se for reconhecido o nome, o número ONU ou a Classe do produto constantes da marcação no veículo e por consulta ao Guia de Emergências para o Transporte de Produtos Perigosos, elaborado pelo Departamento de Transportes do Governo Norte-Americano e editado no Brasil pela Associação Brasileira da Indústria Química e Produtos Derivados (ABIQUIM), ou ainda em consulta ao Pró-Química, programa de fornecimento de informações sobre produtos químicos mantido pela ABIQUIM (ligação gratuita para o telefone 0800118270).

A Ficha de Emergência e o Guia constante do Manual da ABIQUIM contêm instruções detalhadas e específicas por produto ou grupo de produtos, informando sobre os riscos potenciais do produto e relacionando as medidas de atendimento da emergência, de forma geral e especificamente para o caso de ocorrência de fogo, derramamento ou vazamento, e primeiros socorros.

A sistemática a ser adotada pelo DER/PR pode definir (1) uma central para recebimento de comunicados, pesquisa sobre o produto e contato com os demais agentes para o atendimento emergencial, tendo as rodovias caracterizadas e mapeadas por trechos definidos por área de abrangência e responsabilidade de cada Distrito Rodoviário ou (2) um sistema descentralizado, em que cada Distrito Rodoviário tenha sua própria central de atendimento.

AVALIAÇÃO E MEDIDAS PRELIMINARES

As informações sobre o acidente podem já ser suficientes para uma avaliação preliminar do nível de risco do acidente. Caso contrário, a avaliação deve ser no local do acidente. A avaliação deve ser baseada na relação entre os três seguintes parâmetros:

• características do produto (tipo de risco, estado físico);

• quantidade vazada ou envolvida (com ou sem alcance de corpos d'água);

• características do local da ocorrência (relevo, condições climáticas – calor, chuva, neblina, direção do vento –, existência de corpos d'água, área urbana, área industrial, rede de energia elétrica nas proximidades).

Para o caso de derramamento de produtos, cabe caracterizar se o produto é sólido ou líquido e se há contaminação de corpos d'água; no caso de derramamento de produto líquido em corpo d'água, é necessário verificar se o produto é mais pesado que a água ou não, se é solúvel e/ou miscível em água.

No caso de vazamento de gases, verifica-se, sempre que possível, se o vazamento é leve ou pesado. Deve-se verificar se trata de um gás inodoro, em cujo caso a percepção do risco pode ser prejudicada.

De forma simplificada, pode-se definir os seguintes graus de risco:

Baixo risco:

• inexistência de vazamento ou derramamento do produto;

• vazamento ou derramamento pequeno e de fácil contenção;

• inexistência de risco de explosão ou incêndio;

Médio/Alto risco:

• vazamento ou derramamento de difícil contenção ou atingindo corpos d'água;

• risco ou ocorrência de explosão ou incêndio;

• vazamento de gases tóxicos.

É sempre recomendável isolar a área atingida, afastando curiosos de uma distância mínima de 50 metros. A aproximação de pessoas autorizadas ao local deve ser feita com cautela, de costas para o vento para evitar a inalação de fumaça, vapores ou gases. Nunca se devem tocar os produtos derramados.

Ocorrência de baixo risco

No caso de baixo risco, o policial rodoviário deve avaliar que tipo de ajuda é necessária para recomposição da carga e retorno do veículo à via e continuidade da viagem. Caso o veículo

não tenha condições de prosseguir viagem, medidas devem ser adotadas para transbordo da carga e remoção do veículo danificado. Pequenos vazamentos ou derramamentos devem ser rapidamente contidos e controlados.

Ocorrência de médio ou alto risco

No caso de médio/alto risco, as informações sobre o produto e medidas de emergência são ainda mais urgentes. Devem ser acionados os agentes da Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, IAP e o distrito do DER/PR. A Defesa Civil é responsável pela coordenação das ações de combate à emergência. Estando disponíveis informações sobre o transportador, expedidor e destinatário da carga, estes devem ser contatados e chamados a atuar imediatamente. As ações devem ser tomadas em função das características da ocorrência e da disponibilidade de pessoal e equipamento para atuação.

Os procedimentos são muito especializados, em função das características do produto e da gravidade do acidente, devendo, portanto, ser efetuados por pessoal capacitado e treinado para tal finalidade.

PROCEDIMENTOS DE COMBATE À EMERGÊNCIA

Os procedimentos de combate à emergência devem atender ao prescrito na Ficha de Emergência ou Guia correspondente ao produto transportado, podendo compreender:

• estancamento de vazamentos e derramamentos;

• direcionamento/confinamento de fluxos de vazamento de líquidos para desvio de curso e posterior contenção ou coleta da substância vazada para descarte;

• aplicação de material absorvente (areia, por exemplo) no caso de pequenos derramamentos; eventualmente, pequenas obras de contenção;

• eliminação de fontes de ignição.

• todas as ações relacionadas diretamente com os produtos e as embalagens devem ser realizadas pelo transportador, expedidor ou destinatário, ou ainda da SANEPAR e IAP no caso de cursos d'água, sendo a atuação do DER complementar, de apoio e de preservação do patrimônio público.

PROCEDIMENTOS DE RECUPERAÇÃO DA ÁREA ATINGIDA

A recuperação da faixa de domínio da rodovia deve ser feita pelo DER ou sob supervisão do engenheiro do Distrito Rodoviário, devendo o transportador arcar com o ônus das obras necessárias.

Os procedimentos nesse caso podem compreender:

• limpeza e retirada de substância derramada, de acordo com instruções do expedidor, destinatário, transportador ou fabricante do produto, ou ainda do órgão de controle ambiental;

• remoção de embalagens restantes ou peças soltas de veículos acidentados;

• recomposição do terreno, substituindo eventual material danificado (defensas, por exemplo) e fazendo a reposição vegetal de taludes e faixa de domínio;

• eventualmente, realização de obra de decantação para descontaminação ambiental (atividade a ser realizada em conjunto com o órgão de controle ambiental e/ou SANEPAR).

ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO DE OCORRÊNCIA E AVALIAÇÃO

O DER deve, em conjunto com todos os agentes participantes do atendimento de emergências, elaborar um relatório padrão a ser preenchido para cada ocorrência com produtos

perigosos, para posterior avaliação e aperfeiçoamento do sistema de atendimento de emergências e de medidas de prevenção de novas ocorrências no local.

O relatório padrão deve conter as seguintes informações:

- Data/Local/Hora da ocorrência.
- Caracterização do veículo.
- Caracterização da carga: granel/fracionada/quantidade.
- Caracterização do produto: nome, número ONU, Classe, riscos, embalagem.
- Caracterização do fabricante/expedidor/transportador/condutor/destinatário: nomes, endereços, números de telefone, registros.
- Caracterização da(s) causa(s) do acidente.
- Caracterização das conseqüências do acidente: para o condutor, a via, o meio ambiente, terceiros, construções.
- Caracterização das infrações (cumprimento da legislação).
- Agentes acionados.
- Medidas adotadas e resultados.
- Tempo de atendimento.
- Problemas identificados para realização do atendimento.

Periodicamente, os acidentes devem ser avaliados quanto ao atendimento efetuado, causas e conseqüências, de forma a subsidiar revisões do Programa Estadual de Controle do Transporte de Produtos Perigosos.

9. GERENCIAMENTO AMBIENTAL

9.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O gerenciamento ambiental define e coordena normas, tarefas e ações previstas nos estudos, projetos e/ou planos ambientais, assim como a equipe técnica que irá absorver as atividades correlatas.

9.2 DEFINIÇÕES

SUPERVISÃO AMBIENTAL - constitui-se em inspecionar a implantação das medidas de caráter ambiental em todas as fases do empreendimento, ou seja, desde o planejamento até a operação das rodovias (MT/DNER, 1996).

FISCALIZAÇÃO AMBIENTAL - relaciona-se à função de exercer atenta e contínua verificação do cumprimento dos princípios, normas e funções estabelecidos pelo Gerenciamento Ambiental, assim como das cláusulas de natureza ambiental incluída nos contratos relacionados aos projetos, implantação ou operação de rodovias, aplicando as sanções previstas (MT/DNER,1996).

MONITORAMENTO AMBIENTAL - corresponde a acompanhar a evolução da implementação das medidas preconizadas no Plano Ambiental avaliando, periodicamente, seus efeitos/resultados e propondo, quando necessárias, alterações, implementações e/ou novas ações e atividades ao plano original (MT/DNER, 1996).
Por se tratar de um conceito novo, o monitoramento merece maior detalhamento, que será descrito a seguir.

9.3 VISÃO PRÁTICA DO MONITORAMENTO AMBIENTAL

Programas de controle ambiental, instruções ambientais como as desse Manual, e níveis de qualidade estabelecidos, instruem sobre o que deve ser monitorado e quais os padrões exigíveis, definindo genericamente o campo de ação do monitoramento.

A partir dessa base, a equipe pode montar seu programa de trabalho específico e sua sistemática de atuação, segundo seu melhor discernimento. Vistorias de campo, sem uma sistemática definida, tomam conotação de "passeio", tornando-se pouco produtivas.

Considerando-se as fases do empreendimento, o monitoramento deve ser levado a efeito durante as fases de implantação e operação da rodovia.

O monitoramento da fase de implantação confunde-se, na maioria das vezes, com a supervisão, ou melhor, com a fiscalização ambiental, embora existam atividades específicas somente de monitoramento, como, por exemplo, a coleta sistemática de água de rios e riachos, para verificar se há contaminação por óleos e graxas provenientes de usinas de asfalto, oficinas, etc.

Já o monitoramento na fase de operação quase não se reveste da conotação de fiscalização, predominando a visão de uma coleta sistemática de dados para o gerenciamento da rodovia.

9.3.1 EXECUÇÃO DO MONITORAMENTO

O que monitorar?

Deve-se definir claramente quais atividades específicas de monitoramento deverão ser executadas em determinada rodovia, ou segmento de rodovia, de acordo com as suas características próprias e com as de seu entorno ou vizinhança.

As atividades de monitoramento estão propostas no Manual, de forma genérica, e nos planos de controle ambiental, a partir dos quais a equipe deve estabelecer o seu programa de trabalho específico. No estabelecimento do programa de trabalho, a equipe deve selecionar, ou dar prioridade às atividades cujo retorno antecipado seja maior, ou cuja eficácia seja maior, em termos de controle ambiental, segundo o seu discernimento.

Quem deve monitorar?

As atribuições de responsabilidade pelo monitoramento devem ser claras. O técnico responsável deve identificar os problemas, ou ser comunicado da existência deles, e de relatá-los à autoridade com poder de decisão para solucioná-los. É preciso que essas decisões sejam tomadas no mais baixo nível administrativo possível, principalmente quando se trata de decidir sobre a execução de tarefas necessárias à recuperação imediata de funções da rodovia que, prejudicadas, podem pôr em perigo a segurança dos usuários ou das comunidades próximas.

Não deve haver superposição de atribuições nem, tampouco, lacunas. Toda a equipe deve entender e praticar ações que visem a melhoria das condições ambientais. No entanto, as atribuições devem estar perfeitamente definidas, com um responsável por uma ou mais atividades.

Quando monitorar? Qual a periodicidade?

Existem serviços diuturnos como, por exemplo, o monitoramento do transporte de produtos perigosos. Outros podem ser realizados semanal, mensal ou anualmente. Certas atividades devem ser executadas em ocasiões específicas como, por exemplo, a verificação do funcionamento do sistema de drenagem em dias de fortes chuvas, ou o estado dos taludes e de obras de contenção após períodos prolongados de chuvas.

Onde monitorar?

Uma rodovia pode cruzar diversos ambientes, rurais e urbanos. Cada ambiente possui características próprias, segundo um arranjo de elementos interrelacionados. Essas inter-relações devem ser consideradas para se definir claramente o que deve ser monitorado. Por exemplo, se uma passarela não está sendo utilizada para a travessia da rodovia, ela não está desempenhando as funções para as quais foi implantada, geralmente porque há outra forma mais cômoda e na maioria das vezes mais perigosa de travessia. O monitoramento, visando manter a ocorrência de acidentes em níveis aceitáveis, preestabelecidos, pode sugerir medidas que forcem o uso da passarela. Posteriormente, a eficácia das medidas corretivas deve ser avaliada, ou monitorada.

Os locais a serem monitorados devem ser cadastrados e registrados em quadros ou esquemas lineares, para facilitar a programação de visitas ao campo.

Como monitorar?

Os procedimentos de caráter técnico estão definidos em diversas especificações e em normas de ensaios. Contudo, há limitações financeiras, de tempo, de equipamentos, entre outras, que podem influir sobre a realização ou não de determinados ensaios, ou mesmo sobre a forma de realizá-los, se técnicas alternativas estiverem disponíveis.

9.4 IMPACTOS AMBIENTAIS PASSÍVEIS DE MONITORAMENTO

O monitoramento está normalmente descrito no Projeto Básico Ambiental Rodoviário – PBAR, Plano de Controle Ambiental - PCA ou Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD.

Os planos devem indicar quais as variáveis selecionadas para a avaliação da evolução dos impactos, qual a distribuição espacial da rede e a freqüência da coleta de dados, e quais os métodos aplicáveis de coleta e análise.

Apresenta-se, em continuação, uma listagem dos impactos passíveis de monitoramento, segundo a ISA-08: Impactos da Fase de Operação de Rodovias, do DNER. Essa listagem, na verdade, relaciona uma série de variáveis cujos "valores" devem ser monitorados. A palavra valor foi destacada para lembrar o fato de que nem todas elas são igualmente mensuráveis. Por exemplo, a poluição sonora pode ser medida em decibéis, e os acidentes em número de acidentes por quilômetro por ano.

Já assoreamentos ou erosões, por exemplo, não podem ser expressos através de uma única grandeza, exigindo descrição e adjetivos como pequeno, médio, grande, alto, etc.

O monitoramento dos impactos ambientais significativos envolvendo a geotecnia, como escorregamentos, erosões, asseoramento pode ser realizado pelos encarregados ou feitores das equipes de conservação, convenientemente instruídos, a menos de algumas medições mais sofisticadas, envolvendo pessoal especializado, cuja necessidade, porém, não é freqüente.

Com relação a endemias, a preocupação maior deve-se dar em áreas próximas de aglomerações urbanas, devido a possibilidade do surgimento de áreas favoráveis para proliferação de vetores.

O monitoramento da qualidade do ar deve ser realizado em convênio, ou em contrato, com entidades ou empresas especializadas. Esse tipo de monitoramento deve se concentrar em áreas urbanas onde estão presentes, em geral, outras fontes de poluição além dos veículos.

No que se refere às águas, a preocupação deve estar voltada para evitar que subprodutos da conservação rodoviária, como lixo, material de limpeza de jazidas, efluentes de oficinas, de alojamentos e de escritórios atinjam os corpos d'água. A importante questão do transporte de produtos perigosos está tratada em outro capítulo desse Manual.

Deve-se acompanhar, por outro lado, a evolução dos níveis de ruídos, em áreas próximas a núcleos urbanos. Em função da tendência de crescimento, deve-se propor medidas destinadas a evitar/atenuar a sua propagação.

Da mesma forma, a evolução dos índices de acidentes deve ser acompanhada. Segmentos ou pontos, onde a tendência seja a dos índices ultrapassarem valores críticos, devem ser estudados no sentido da introdução de medidas para aumentar as condições de segurança.

Quanto ao uso do espaço lateral, devem ser lembrados dois aspectos. O primeiro diz respeito ao controle de acesso à rodovia. Instruções a respeito devem ser divulgadas e utilizadas para orientar a análise de pedidos de acesso. O monitoramento, neste caso, consiste em verificar a existência de acessos clandestinos e ordenar o seu fechamento. E em segundo, o DER/PR não possui autoridade reguladora sobre o espaço externo à faixa de domínio.

A construção e a operação podem causar impactos adversos sobre a fauna silvestre, tais como atropelamentos, fragmentação ambiental, isolamento, extinção local e regional de espécies. Caso os impactos sobre a fauna, ou sobre determinadas espécies, tenham sido analisados e diagnosticados, e medidas mitigadoras sugeridas prognosticando determinados resultados ou objetivos, o efeito destas pode ser monitorado, verificando o grau de atendimento dos objetivos estabelecidos.

A seguir, os principais impactos ambientais monitoráveis:

· **Acidentes**

Verificar se a quantidade de acidentes se mantém dentro dos níveis esperados. Caso ultrapasse, procurar identificar locais e causas, informando sobre a necessidade de contramedidas, indicando-as se possível.

· **Velocidade**

A velocidade é um excelente indicador da qualidade operacional. Efetuar medições periódicas para avaliar a sua evolução. Informar sobre tendências, extensões com velocidades médias abaixo do esperado, causas, soluções.

· **Acessos**

Acessos são locais potencialmente perigosos, especialmente se irregulares. A constatação da existência de acesso irregular deve ensejar medidas no sentido de fechá-lo ou de regularizá-lo, colocando-o de acordo com padrões aceitáveis.

· Ocupação da faixa de domínio

Ocupações irregulares, por serem ilegais e potencialmente causadoras de impactos adversos, como o de destinação inadequada de lixo, causando mal funcionamento de dispositivos de drenagem, proliferação de vetores indesejáveis e acidentes, devem ser identificados e sua remoção solicitada.

O lançamento de resíduos de postos de serviço e restaurantes (água contendo óleos e graxas, latas, papéis) nos sistemas de drenagem ou diretamente nos cursos d'água deve ser comunicado ao engenheiro de conservação, para as devidas providências.

· Sinalização

O monitoramento da sinalização está acoplado ao dos acidentes, constituindo uma medida de controle e redução. Por outro lado, como prevenção, um padrão de qualidade e quantidade previamente definido (projeto, especificações gerais, código de trânsito) deve ser estabelecido cabendo ao monitoramento verificar se vem sendo mantido. Em caso negativo, a autoridade responsável deve ser informada.

· Ruídos e Vibrações

Efetuar medições periódicas, se assim estabelecido pelo plano de controle ambiental ou determinado pela autoridade rodoviária, e comparar os resultados obtidos com níveis máximos aceitáveis. Comunicar tendências e locais em que os níveis máximos admissíveis foram ou serão em curto ou médio prazo ultrapassados, propondo soluções preventivas/corretivas, se possível.

· Qualidade do ar

Efetuar medições periódicas, se assim estabelecido pelo plano de controle ambiental ou determinado pela autoridade rodoviária, e comparar os resultados obtidos com níveis máximos aceitáveis. Comunicar tendências e locais em que os níveis máximos admissíveis foram ou serão no curto/ médio prazo ultrapassados, propondo soluções preventivas/corretivas, se possível.

· Drenagem

Os sistemas de drenagem devem estar sempre em perfeito funcionamento. Tal afirmação pode ser encarada como um padrão de qualidade a ser obedecido. Nessas condições, o monitoramento deve verificar se o padrão está sendo mantido, informando os responsáveis, no caso o engenheiro de conservação, se a verificação se mostrar negativa.

Uma estratégia adequada de verificação consiste em acompanhar o funcionamento do sistema em horas de chuvas intensas.

· Taludes

Taludes e encostas, com indícios de processos de instabilização, devem ser cadastrados e mostrados em esquemas lineares ou mapas. Uma informação útil para o engenheiro de conservação é uma lista de obras prioritárias, que lhe permitirá uma atuação dirigida e otimizada, minimizando transtornos com paralisações devido ao bloqueio da pista.

Taludes instáveis e potencialmente perigosos devem ser identificados, selecionando-se alguns locais próximos capazes de abrigar bota-foras dos materiais removidos, se o escorregamento acontecer.

· Limpeza da faixa de domínio

A faixa de domínio deve ser mantida limpa, mas não, necessariamente, desmatada. Trata-se de definir um padrão de qualidade mínimo, base do processo de monitoramento. Monitorar significa então, verificar a existência de árvores próximas à pista, representando perigo para o tráfego, a presença de vegetação arbustiva seca ao lado dos acostamentos, podendo ensejar incêndios, placas de sinalização encobertas por vegetação, etc. Tais situações devem ser comunicadas à conservação para que medidas sejam tomadas visando manter o padrão de qualidade estabelecido.

Observar que a capina de taludes de corte e de aterro é geralmente desnecessária e até prejudicial, exceção feita à manutenção do campo de visão previsto em projeto.

Também deve ser comunicada a deposição de lixo, por parte de terceiros, na faixa de domínio e a sua necessidade de remoção, bem como de sucatas, pneus velhos, latas, plásticos, etc.

· Monitoramento de recuperação ambiental de caixas de empréstimos, saibreiras, pedreiras e canteiros de obras

A recuperação ambiental dessas áreas é, geralmente, muito lenta, mesmo quando se disponibiliza técnica e recursos suficientes.

Dessa forma, deve-se verificar se a condução das águas pluviais está sendo eficaz, se não há canaletas e sarjetas rompidas ou entupidas, bem como empoçamentos.

Deve-se ainda monitorar a evolução de ravinas e voçorocas. A intensidade de erosão do maciço também pode ser verificada pela deposição de material particulado (assoreamento) nos rios e riachos próximos.

Nesses casos, o monitoramento deverá levar à tomada de decisão, no sentido de implementar novas coberturas por hidrossemeadura, reintrodução de espécies arbóreas, correção e limpeza de dispositivos de drenagem, reaterros, execução de dispositivos de estabilização de taludes, etc.

Planilha de Monitoramento Ambiental

É apresentado a seguir, como sugestão, um modelo básico de Planilha de Monitoramento Ambiental que, conforme caso específico, pode ter suas variáveis devidamente ajustadas ou melhoradas.

PLANILHA DE MONITORAMENTO AMBIENTAL

Estaca inicial:..... Estaca Central:..... Estaca Final:..... Pista:..... Lado:..... Fotos:.....

afetada:.....

Localização física

- ☐ Pista
- ☐ Canteiro central
- ☐ Corte
- ☐ Aterro
- ☐ Bota-fora
- ☐ Jazida de solo/Saibreira/Empréstimo Lateral
- ☐ Acampamento
- ☐ Caminho de Serviço
- ☐ Pedreira
- ☐ Britador
- ☐ Usina de solos/Asfalto
- ☐ Areal
- ☐ O.A.C
- ☐ O.A.E

Impacto Ambiental Observado

- ☐ Avanço sobre Área de Preservação Permanente
- ☐ Desmate irregular
- ☐ Destinação inadequada de madeira
- ☐ Lixo / entulho
- ☐ Represamento / empoçamento de água
- ☐ Lançamento irregular de efluentes líquidos
- ☐ Lançamento irregular de efluentes gasosos
- ☐ Poeira
- ☐ Manobras perigosas com equipamentos
- ☐ Processos de instabilização de taludes
- ☐ Deslizamentos
- ☐ Queda de blocos e detritos
- ☐ Fluxo de solo e lama
- ☐ Erosão laminar
- ☐ Ravinas e voçorocas

Medidas Mitig

- ☐ Execução de bueiros/sarj
- ☐ Limpeza e desobstrução
- ☐ Reconformação topográfi
- ☐ Execução de dispositivos
- ☐ Compactação
- ☐ Impermeabilização (espe
- ☐ Hidrossemeadura
- ☐ Esteira vegetal
- ☐ Enleivamento
- ☐ Plantio de arbóreas e arb
- ☐ Contenção
- ☐ Drenagem profunda
- ☐ Retirada de lixo/entulho
- ☐ Remoção de solo
- ☐ Enleiramento de madeira
- ☐ Execução de decantador
- ☐ Paliçada de madeira
- ☐ Rip-rap
- ☐ Obturação com pedra-de
- ☐ Solo-cimento
- ☐ Projeto complementar (es

Observações:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Monitorament

- ☐ Não Iniciado
- ☐ Iniciado
- ☐ Executado satisfatoriame
- ☐ Executado insatisfatorian
- ☐ Percentual executado

10. PASSIVO AMBIENTAL

10.1 CONCEITUAÇÃO E COMENTÁRIOS

Comercialmente, passivo representa tudo aquilo que é contabilizado como débito, como negativo, de qualquer empresa ou empreendimento, isto é, aquele conjunto de obrigações (trabalhistas, bancárias, fiscais, patrimoniais, etc.) não satisfeitas pela empresa ou empreendimento e que deve ser subtraído do seu patrimônio positivo (ativo), para obter-se o seu valor real.

Passivo ambiental, similarmente, refere-se aos débitos ambientais de um empreendimento, isto é, aquela parcela de degradação ambiental não recuperada ou "não paga" de alguma maneira pelo empreendedor e que permanece "em débito" para com a sociedade e o meio ambiente. Assim, são exemplos de passivos ambientais em rodovias:

· a poluição de rios pela descarga de efluentes de uma usina de asfalto;

· morte de uma floresta, devido à chuva ácida produzida por gases e particulados;

· processos erosivos desencadeados a partir da construção, pavimentação, operação, de uma rodovia e que não foram estancados ou controlados pelo empreendedor e processos de assoreamento e/ou poluição de cursos d'água oriundos dos mesmos processos erosivos;

· derramamento proposital ou acidental de combustíveis, óleos, graxas, asfaltos ou outros produtos tóxicos ou perigosos, durante o processo construtivo e ou operação da mesma; ainda que produzidos por usuários da rodovia, e que não foram devidamente atendidos, recuperados e ou compensados.

· a degradação paisagística do interior da faixa, agride aos usuários e aos moradores lindeiros;

· a presença de depósitos de lixo no interior da faixa, ainda que efetuada por terceiros, é um passivo ambiental de responsabilidade do empreendedor, que poderá, entretanto, cobrar sua retirada, disposição, etc. de quem o depositou;

· acidentes rodoviários, devido à falta, a deterioração ou o encobrimento da sinalização pela vegetação, poderão ser considerados legalmente, como passivo ambiental do empreendedor e como tal passíveis de indenização por estes;

· o passivo ambiental pode apresentar-se no aspecto administrativo como enquadramento ou renovação legal de licenciamento ambiental, assim como a falta de apresentação de EIA e RIMA;

· pendências do projeto ambiental acordado, entre outros, como também dívidas com aspectos físicos (solo, água, ar), biológicos (fauna e flora) e antrópicos.

Devido à complexidade do assunto, para efeito deste trabalho, o enfoque será voltado para o aspecto físico, especificamente estudo do solo, levando em consideração a estabilidade dos taludes, os quais apresentem problemas em cortes, aterros, em áreas exploradas e em áreas de bota-foras.

Os trechos integrantes de um Sistema Rodoviário de um modo geral apresentam problemas no que diz respeito ao passivo ambiental. Existem, entretanto, algumas áreas degradadas ao longo de uma rodovia, principalmente, em decorrência de empréstimos explorados, os quais não receberam quaisquer tratamentos para sua recuperação ambiental.

Por outro lado, os problemas mais comuns encontrados ao longo das rodovias do sistema, referem-se a erosões e escorregamentos de taludes de corte e ou de aterros, resultantes do deficiente acabamento da terraplenagem executada durante obras de construção das estradas, em função das próprias características geotécnicas dos solos.

Para conceituar o passivo ambiental, segundo o Manual Rodoviário de Conservação, Monitoramento e Controle Ambientais do DNER (1996, p.43), deve-se, em primeiro lugar,

registrar que os impactos ambientais necessariamente são externalidades, ou seja, são efeitos sofridos por terceiros (meio físico-químico, biótico e antrópico), não diretamente envolvidos no empreendimento.

Assim, exemplificando analogamente, uma instalação industrial qualquer, que capte água num rio e, após o processamento, a devolva no mesmo lugar e com as mesmas características físico-químicas (volume, cor, turbidez, substâncias dissolvidas, etc) não causa impacto ambiental sobre o rio, independentemente dos processos em que a água captada tenha sido submetida no interior da indústria. Somente teríamos um impacto ambiental caso houvesse alguma diferença entre a captação e o despejo.

Logo, não havendo efeitos externos, deduz-se que foi obedecido o princípio básico do poluidor-pagador pela poluição (pay pollution principle – p.p.p.), a medida que todo o custo ambiental da atividade desenvolvida foi internalizado.

O passivo ambiental apresentado por redes viárias se limita e está constituído por externalidades geradas pela existência da rodovia sobre terceiros e por externalidades geradas por terceiros sobre a rodovia, e embora os últimos sejam passivos gerados por terceiros, nem sempre podem ser identificados ou responsabilizados, obrigando o órgão rodoviário a assumí-lo em defesa da estrada e/ou de seus usuários.

Como exemplo de externalidade gerada por atividades de terceiros interferindo negativamente sobre a rodovia, pode-se citar a implantação de loteamentos marginais ou ocupações indevidas, cujas obras de terraplenagem, quase sempre executadas sem o controle técnico necessário causam assoreamento na pista de rolamento e no sistema de drenagem.

Como externalidade gerada pela rodovia, agindo sobre terceiro, pode-se citar uma caixa de empréstimo, que após o término das atividades exploratórias, não foi beneficiada por serviços de recuperação da área.

As atividades visando o gerenciamento do passivo ambiental começam, obviamente pelo conhecimento do conjunto da malha viária e de suas interações com o meio. Em seguida classifica-se os tipos problemas de ordem ambiental que foram encontrados, conforme quadro do Manual Rodoviário de Conservação, Monitoramento e Controle Ambientais, DNER, e desta maneira os fenômenos poderão ser reconhecidos como passivo ambiental, e classificados conforme levantamento expedito com a identificação, dimensão aproximada e localização.

Estes problemas ambientais podem ser classificados em três grandes grupos:

· Problemas ambientais decorrentes da implantação da rodovia que interfiram, não somente no corpo estradal, mas também em áreas e/ou comunidades lindeiras à faixa de domínio da rodovia.

· Problemas ambientais decorrentes de atividades de terceiros que interfiram no corpo estradal e/ou faixa de domínio da rodovia.

· Problemas de antigas áreas de uso, com a devida análise da continuidade exploratória e que tenham interferência na rodovia e/ou comunidades lindeiras.

10.2 Gerenciamento das Intervenções Antrópicas

Considerando a necessidade do gerenciamento dos recursos escassos para realização das intervenções previstas, torna-se necessário a priorização das intervenções corretivas, que represente melhor e maior ganho ambiental, chamada intervenção ótima, a qual raramente coincide com o maior número possível de intervenções.

Para tanto, caracteriza-se os trechos viários homogêneos em função de parâmetros, os quais definirão as prioridades almejadas.

Os parâmetros levam em consideração as características operacionais e ambientais da rodovia e seu entorno, e os indicadores sócio-econômicos. Uma não interação de fatores

implicaria em recomendações inadequadas. Ao considerarmos que alguém paga pelos investimentos realizados, e que, de forma geral, o objeto de interesse principal é o empreendimento viário, sendo necessário, portanto, a obtenção do ponto de equilíbrio entre interesses exclusivamente ambientalistas e sócio-econômicos.

Com relação a caracterização operacional da rodovia, analisa-se segmentos homogêneos, levando em consideração parâmetros como o volume de tráfego, estado de conservação da pista, acostamento e sistema de drenagem, além de características de interesse estratégico, os quais classificam-se nas rotas de evacuação de regiões de risco (catástrofes), traçados alternativos, vias de ligação de pontos estratégicos de segurança pública/nacional; e do interesse sócio-econômico, como corredores de ligação entre regiões produtoras à centros de consumo, além de vias para acesso a locais com maiores ofertas de emprego, entre outros; e por último riscos de danos ambientais, prioritários quando da existência de parques e reservas, como por exemplo, acidentes pondo em risco a quantidade e a qualidade das águas, corpos hídricos que abasteçam centros urbanos e industriais.

Para a caraterização física e biológica de cada segmento da rodovia, leva-se em consideração parâmetros que representem alteração potencial no ecossistema, pondo em risco a integridade da rodovia e a sua condição de operação como o tipo e estado do solo, a cobertura vegetal existente e as características climáticas.

Tendo em mãos todos estes parâmetros, determina-se o índice de prioridade de intervenção, o qual permite a aplicação dos recursos disponíveis sobre a solução proposta associada. Cada solução, está associada ao nível de intervenção, e como resultado disto, tem-se uma lista de alternativas para cada segmento rodoviário considerado.

O índice de prioridade além de representar o conjunto de prioridade técnica e risco, indica também qual a ordem de grandeza do custo de intervenção para cada segmento.

As soluções a serem indicadas serão definidas em função das características relativas a geologia, relevo e topografia, solos, pluviosidade, cobertura vegetal e drenagem natural, estes tópicos serão analisados em conjunto com as características antrópicas do empreendimento e também com o caráter emergencial da intervenção a aplicar, ou seja qual a urgência necessária na implantação de medidas corretivas ou mitigadoras ao problema detectado.

Como já comentado anteriormente, para efeito deste trabalho, o enfoque será voltado para o aspecto físico, desta forma, é importante estabelecer-se o conceito de passivos “físicos” ou “materiais” e os passivos “sociais”, “morais” ou de natureza jurídica.

Ao primeiro grupo, pertencem aqueles que (ou cujos efeitos ou resultados) podem ser detectados no local, isto é, nas imediações da obra cuja área de influência é considerada direta. Resultante neste caso, em intervenções, necessárias ou não, da obra sobre o meio ambiente e em que houve menosprezo ou desconhecimento dos efeitos daquela sobre este último, tais como, a instabilização de encostas naturais pelos cortes rodoviários executados.

Ao segundo grupo, pertencem aqueles cujos efeitos ou resultados podem encontrar-se dispersos ou difusos espacial ou temporalmente cuja área de influência é também difusa; tais como: os acidentes rodoviários, resultantes da construção, operação ou falta de manutenção da rodovia. Em que pese, serem, os últimos, extremamente importantes e podendo representar significativas somas pecuniárias, além de graves “custos de imagem”, que podem, também, ser referidos a valores pecuniários para o empreendedor.

É usual considerar-se apenas os primeiros, nos levantamentos encomendados e nas metodologias propostas em manuais similares a este. Tal enfoque, pode, talvez, ter sua justificativa em duas considerações:

(1) os levantamentos são efetuados usualmente pelo empreendedor, para seu próprio conhecimento e eventual correção, e não para alienar a obra para terceiros (caso em que o último grupo de passivos teria importância decisiva);

(2) os passivos ambientais do segundo grupos (sociais, morais ou de natureza jurídica), resultam sempre dos do primeiro grupo (físicos ou materiais), sejam eles deficiências ambientais, propriamente ditas, sejam de natureza técnica e ou construtiva e/ou de manutenção, o que significa que saneando-se os primeiros, automaticamente, desaparecerão, daí para a frente, os do segundo grupo.

Assim sendo, e com a devida ressalva de que a metodologia para o levantamento dos passivos ambientais do segundo grupo exigiria uma metodologia particular, similar a utilizada em auditorias ambientais ou no caso de transações de indústrias, o procedimento a ser adotado no presente Manual, enfocará, também, à semelhança dos existentes, apenas os passivos ambientais do primeiro grupo.

10.3 Área de Influência

A questão dos limites da área geográfica até onde as degradações ambientais podem e devem ser imputadas à obra rodoviária é, como a maioria das "áreas de influência" envolvidas em questões ambientais, de difícil delimitação.

Assim, se por um lado, pode-se até certo ponto prever, com razoável aproximação da realidade, que o impacto causado à vegetação não vá muito além da área desmatada (embora a poeira, os particulados e os gases possam ter efeitos, positivos e negativos que, segundo autores como Angold, 1997, podem estender-se até cerca de 200 m para o interior das florestas). Por outro lado, a extensão dos malefícios e benefícios ambientais e sociais introduzidos em determinadas regiões, pela ocupação humana propiciada pela rodovia é muito difícil de estabelecer-se, a priori e, mesmo, muitas vezes, a posteriori. Desse modo, é fundamental, estabelecer-se, do ponto de vista prático, algum tipo de limite convencional, que atenda, pelo menos a grande maioria dos casos.

Inicialmente, cabe uma análise se a questão da degradação do interior da faixa de domínio deve ou não ser considerada como passivo ambiental.

O Manual Rodoviário de Conservação, Monitoramento e Controle Ambientais do DNER (1996, p. 43) estabelece que "o passivo ambiental apresentado por redes viárias se limita e é constituído por externalidades geradas pela existência da rodovia sobre terceiros e por externalidades geradas por terceiros sobre a rodovia" e que, como consequência "os casos em que os processos de degradação estejam limitados à faixa de domínio não são considerados como parcelas do passivo ambiental, mesmo que guardem total identidade com os casos em que tem efeitos externos, e suas correções deverão ser incluídas nos orçamentos de conserva tradicionais".

Assim sendo, o Manual DNER, decidiu incluir somente a faixa de domínio da rodovia como área geográfica de levantamento dos passivos ambientais a serem equacionados, o que não é o entendimento do DER/PR. Portanto, alguns passivos ambientais, inclusive apresentados anteriormente neste documento, podem estar localizados fora da faixa de domínio.

Para estabelecer a limitação externa da "área de influência" a partir do eixo da rodovia, optou-se por adotar, em princípio, o levantamento do passivo ambiental de rodovias, sugestão essa, referendada pelo DNER, IME e Projetistas. "Admite-se que o passivo ambiental a ser considerado, situa-se no interior da faixa de domínio ou sua proximidade imediata, desde que se possa estabelecer, com certeza, a relação de causa e efeito, isto é, que se tenha, pelo menos, fortes indícios de que os eventuais desequilíbrios ocorrentes, se devam à construção, operação, restauração da rodovia em tela. Serão considerados, por outro lado, como passivo ambiental, jazidas, caixas de empréstimo, pedreiras e areais que se situem a distâncias razoáveis do eixo da rodovia (no máximo 15 km), e desde que os mesmos tenham sido utilizados para obras na rodovia e não tenham atualmente exploração comercial".

10.4 Levantamento dos passivos ambientais

A pequena experiência de levantamentos de passivos ambientais, disponível no Brasil, não permitiu o estabelecimento de uma metodologia suficientemente testada e que possa ser aplicada sem ressalvas. Alguns pontos, entretanto, parecem decisivos, na obtenção de um produto final consistente para servir de base a intervenções corretivas e ou a um planejamento de gestão ambiental, que deve ser o produto final de um tal trabalho. Todavia, tudo leva a crer que, pelo menos, os seguintes passos devem ser seguidos:

· caracterização ambiental detalhada que permita a obtenção de segmentos homogêneos, em termos de fragilidade ambiental da região e de suas condições em termos de ocupação humana, sendo importante, o estabelecimento de uma equipe interdisciplinar que inclua, além de engenheiros civis, geólogos, hidrólogos, geotécnicos e outros profissionais usualmente necessários aos projetos viários, profissionais das áreas de ciências biológicas, sociais e econômicas;

· levantamento detalhado e sistemático de todos os problemas encontrados (levantamento do passivo ambiental propriamente dito);

· estabelecimento de um quadro que permita identificar claramente os resultados da interação existente entre o meio natural e a ocupação humana (conflitos) existentes, com base no levantamento efetuado;

· proposição de soluções-tipo para as diversas situações existentes, dentro de seu contexto ambiental/social/ocupacional caraterístico, a partir do estabelecimento desse quadro;

· detalhamento de casos particulares, não ou deficientemente incluídos, nas soluções-tipo;

· composição, a partir dos elementos anteriores, de um "(ante)projeto ambiental" da rodovia que permita, numa primeira fase, uma intervenção corretiva e, no futuro, o seu gerenciamento ambiental;

· repetição periódica e sistemática dos levantamentos, visto que o processo é dinâmico e cada levantamento representa o retrato de um momento, não permitindo maiores avaliações sobre a evolução do mesmo, bem como sobre a eficácia das medidas (soluções) propostas.

10.4.1 Execução Prática dos Levantamentos

Como guia para a execução dos levantamentos, à semelhança do proposto no Manual Rodoviário de Conservação, Monitoramento e Controle Ambientais do DNER (1996, p. 49-51), que se revelaram bastante úteis em trabalhos reais, foram elaborados e estão incluídos no presente Manual, 1 (um) Quadro Geral e 4 (quatro) Quadros Específicos, abrangendo a maioria das possibilidades de passivos a serem levantados, mas ressalvando-se o fato de que eventuais interações podem não ficar claras nos mesmos. A inclusão dessas possibilidades torná-los-ia muito complexos e de difícil emprego, na prática.

Os trabalhos devem iniciar-se pelo preenchimento do Quadro I – Geral, onde é feita a localização do passivo e caraterização da situação geral do mesmo, em termos de topografia, geologia, solos e vegetação além de particularidades do entorno, bem como da rodovia. O preenchimento do bloco "situação específica do problema", juntamente com o do bloco "caraterísticas especiais do entorno", permitirão selecionar o Quadro II específico a ser preenchido, para o caso em tela. O último bloco do Quadro I constitui-se de uma avaliação qualitativa da "magnitude do problema".

Os Quadros II, específicos, são em número de 4, cobrindo as seguintes situações:

· Quadro II a – Passivos da rodovia localizados na faixa de domínio e áreas lindeiras, em zonas rurais;

· Quadro II b – Passivos da rodovia localizados na faixa de domínio e áreas lindeiras, em zonas urbanas/suburbanas;

· Quadro II c – Passivos localizados em fontes de materiais (pedreiras, jazidas, caixas de empréstimo); e

· Quadro II d – Passivos localizados em caminhos de serviço.

A combinação de um Quadro Geral e de um Específico, deverá permitir a completa caraterização de cada um dos passivos ambientais detectados.

Por outro lado, ainda que os Quadros sejam autoexplicativos e elaborados para permitir que uma equipe composta por dois ou três técnicos experientes possa executar os levantamentos sistemáticos em sua primeira versão, há necessidade, como foi antes referido, de uma equipe interdisciplinar. Esta equipe,deverá rever e analisar, no escritório, os dados levantados no campo e, a seu critério, caso julgado necessário, retornar ao campo para averiguações das situações mais complexas ou importantes, ou mesmo, para uma simples checagem aleatória dos trabalhos executados anteriormente.

Em princípio, admitiu-se que os trabalhos de campo devam ser efetuados a partir de estações distribuídas a intervalos pré-estabelecidos (minimamente espaçados de 1 km, mas podendo ser a intervalos menores, em função do estado ambiental da rodovia), o que não impede que, na dependência da qualidade e experiência da equipe, os intervalos sejam ditados pelas ocorrências de passivos.

Seja qual for a sistemática adotada, entretanto, a mesma deverá basear-se numa visita prévia, de inspeção, executada por uma equipe interdisciplinar credenciada.

Os resultados dos trabalhos de campo e escritório, após serem percorridos todos os passos previstos, deverão ser consubstanciados em um Relatório do qual constem a metodologia e a sistemática dos levantamentos efetuados. A consolidação desses dados e o seu agrupamento em categorias ou tipos de passivos, as soluções-tipo propostas para cada um dos grupos individualizados e as peculiaridades eventualmente encontradas; uma estimativa dos custos para execução das soluções propostas e o grau de eficiência ou confiabilidade previsto para essas mesmas soluções; um cronograma de implantação das soluções e a periodicidade ideal para os levantamentos que se seguirão, tanto dos passivos remanescentes e ou novos, como das soluções propostas.

Em anexo deverão ser apresentadas as fichas de levantamento(s) de campo bem como outros documentos eventualmente considerados importantes, devendo as primeiras serem assinadas pela equipe que efetuou os levantamentos, enquanto que o Relatório deverá ser assinado por toda a equipe interdisciplinar de apoio.

QUADRO I – GERAL

Data: ___/___/___

Localização

Rodovia: _____ Trecho: _____

Sub-trecho: km _____ ao km _____ Posição: km ☐ Nº de Ordem ☐

Caracterização da Topografia Local

Plana ☐ Suavemente ondulada ☐
Fortemente ondulada ☐ Montanhosa ☐

Caracterização Geológica Local

Rochas ígneas ☐ Rochas metamórficas ☐ Rochas sedim

Tipo: _____
Características principais: (utilizar o verso da ficha se necessário)

_____

Caracterização dos Solos

Natureza:
Argilosos ☐ Argilo-arenosos ☐ Areno-Argilosos ☐
Origem:
Sedimentar ☐ Residual ☐

Tipo: _____
Perfil Característico: _____
Outras características (erodibilidade, presença de matacões, estruturas reliquiaras etc.; utilizar o verso

_____

Vegetação Local

Gramíneas ☐ Capoeiras ☐ C
Floresta de Araucária ☐ Mata de folhosas ☐

Área Rural Área suburbana Área

Características Especiais do Entorno

Área Rural ☐ Área suburbana ☐ Área

Área de Proteção Ambiental ☐ Parque (Nacional, Estadual, M
Estação Ecológica ☐ Floresta
Área Especial de Interesse Turístico ☐ Reserva Particular do Patrimôni
Área Indígena ☐ Área de importância arqueológico-

Outros: especificar (utilizar o verso da ficha se necessário) _____
Nome ou designação da área: _____

Características da Rodovia

Pavimentada: sim ☐ não ☐ Nº de pistas: simples duplas ☐
Nº de faixas de rolamento ☐

Situação específica do problema

Corte ☐ Aterro ☐ Seção Mix
Caixa de Empréstimo ☐ Jazida ☐ Pedrei
Caminho de Serviço ☐ Travessia de Corpo d'águ

Magnitude do Problema

Pequena ☐ Média ☐ Grande ☐ Muito Gran

Em seqüência preencher o Quadro II específico para o caso.

QUADRO IIA - PASSIVOS DA RODOVIA LOCALIZADOS NA FAIXA DE DOMÍNIO E ÁREAS LINDE

Data: ___/___/___

Rodovia:_____ Trecho:_____

Sub-trecho: km_____ ao km_____ Posição: km ☐ Nº de C

Situação e Extensão

Atinge a faixa de domínio ☐ Atinge talude(s) da rodovia ☐

Atinge a pista e/ou acostamentos ☐ Extende-se para fora da faixa de domínio ☐

Tipo de Passivo

Erosão ☐ Escorregamento ☐

Bota-fora ☐ Depósito de lixo ☐

Poluição de curso d'água ☐ Poluição visual por placas ☐

Introdução de espécies exóticas ☐ Ocupações irregulares ☐ Atropelamentos de E

Outros: especificar (usar o verso da folha se necessário)

Detalhamento dos Passivos

Erosão:

Sulcos ☐ Voçorocas ☐ Ramifica

Profundidade máxima ☐ m Largura máxima ☐ m E

Com água permanente ☐ sim ☐ não Fundo rochoso ☐ Fundo c

Escorregamento:

De solos ☐ De rocha ☐

Tipo "landslides" ☐ Tipo avalanche ☐ Tipo "queda de

Tipo "queda de blocos" ☐ Surgências de água ☐ sim ☐ não

Escavação:

Em rocha ☐ Em solo ☐

Com declividade ☐ Sem declividade ☐

Com saída para água ☐ Sem saída para água ☐

Com água acumulada ☐ Com depósito de lixo no interior ☐

(discriminar o tipo no verso)

Se necessário, especificar melhor usando o verso da ficha

Bota-fora:

De solos De blocos de rocha

De restos de pavimento

QUADRO IIC – PASSIVOS LOCALIZADOS EM FONTES DE MATERIAIS (PEDREIRAS, JAZIDAS, CAIXAS DE EMPRÉSTIMO)

Data: ___/___/___

Rodovia: _____ Trecho: _____

Sub-trecho:km___ ao__ km Posição: km ☐ Distância ☐ Km ☐ LD ☐ LE Nº de Ordem ☐

Material

Solos ☐ "Saibros" ☐ Areias ☐

Seixos ☐ Rochas ☐

Outros: especificar (usar o verso da ficha se necessário)

Tipo de Escavação

Fechada ☐ Aberta ☐ Com declividade ☐

Sem declividade ☐ Com saída para água ☐ Sem saída para água ☐

Com água acumulada ☐ Com depósito de lixo no interior ☐ Profundidade(altura) de escavação ☐

(discriminar tipo no verso)

Talude:

Simples ☐ Segmentado ☐ Sem vegetação ☐ Com vegetação ☐

(discriminar o tipo no verso)

Tipos de Passivos

Desmatamento ☐ Introdução de espécies exóticas ☐

Erosão ☐ Escorregamento ☐ Assoreamento ☐

Poluição de corpos d'água ☐ Depósitos de materiais ☐

Detalhamento dos Passivos

Desmatamento:

Estágio da floresta: Estágio inicial ☐ Estágio médio ☐ Estágio avançado ☐

Outros tipos: especificar (usar se necessário o verso da ficha).

Introdução de espécies exóticas:

Eucaliptos ☐ Pinus ☐

Outros: discriminar (usar se necessário o verso da ficha).

Em floresta em estágio inicia ☐ Em estágio médio ou avançado ☐ Em áreas antropizadas ☐

Erosão:

Sulcos ☐ Voçorocas ☐ Ramificados(as) ☐

Profundidade máxima ☐ m Largura máxima ☐ m Extensão ☐ m

Com água permanente ☐ sim ☐ não Fundo rochoso ☐ Fundo de solos ☐

Assoreamento:

De rio ☐ De lagoa ☐ De obra de drenagem ☐

Magnitude grande ☐ Média ☐ Pequena ☐

Escorregamento

De solos ☐ De rocha ☐ Mistos ☐

Tipo "landslides" ☐ Tipo avalanche ☐ Tipo "queda de pedras" ☐

Tipo "queda de blocos" ☐ Surgências de água ☐ sim ☐ não

Depósitos:

De solos ☐ De blocos de rocha ☐ De brita ☐ De restos de pavimento ☐

Outros materiais : especificar (usar o verso da ficha)

Depósito de lixo:

Lixo orgânico ☐ Lixo reciclável ☐ Misturas ☐

Lixos perigosos ☐ Dispersos ☐ Montes ☐

Outros: especificar (usar o verso da ficha)

Poluição de corpo d'água: Nome do corpo d'água:

Com matéria orgânica ☐ Com combustíveis, graxas etc. ☐ Com produtos perigosos ☐

Rio Classe ☐ Manancial ☐ potencial ☐ em uso Cidade, vila etc. a que serve ☐

Outros (discriminar, utilizando se necessário o verso da ficha).

QUADRO IID – PASSIVOS LOCALIZADOS EM CAMINHOS DE SERVIÇO

Data: ___/___/___
Rodovia: _____ Trecho: _____
Sub-trecho:km___ ao km___ Posição:[ ]km Distância[ ]km [LD] [LE]

Caracterização da Topografia Local

Plana [ ] Suavemente ondulada [ ]
Fortemente ondulada [ ] Montanhosa [ ]

Caracterização Geológica Local

Rochas ígneas [ ] Rochas metamórficas [ ] Rochas sedi

Tipo:
Características principais:(utilizar o verso da ficha se necessário)

Caracterização dos Solos

Natureza:
Argilosos [ ] Argilo-arenosos [ ] Ar

Origem:
Sedimentar [ ] Residual [ ]

Tipo:
Perfil Característico:
Outras características (erodibilidade, presença de matacões, estruturas reliquiaras etc.; utilizar o verso da ficha se

Vegetação Local

Gramíneas [ ] Capoeiras [ ]
Mata de Araucária [ ] Mata de folhosas [ ]

Características Especiais do Entorno

Área Rural [ ] Área suburbana [ ] Área urbana
Área de Proteção Ambiental [ ] Parque (Nacional, Estadual, Municipal) [ ]
Estação Ecológica [ ] Floresta Nacional [ ]
Área Especial de Interesse Turístico [ ] Reserva Particular do Patrimônio Natural [ ]
Área Indígena [ ] Área de importância arqueológico-histórica [ ]
Outros: especificar (utilizar o verso da ficha se necessário)

Características Técnicas

Extensão [ ]km Largura [ ]m Curvas fechadas [ ]
Predomínio de aterros [ ] Predomínio de raspagens

Tipos de Passivos

Erosão ☐ Escorregamento ☐
Bota-fora ☐ Depósito de lixo ☐
Poluição de curso d'água ☐ Desmatamento ☐
Outros: especificar (usar o verso da folha se necessário)

Detalhamento dos Passivos

Erosão:
Sulcos ☐ Voçorocas ☐ Profundidade máxima ☐ m
Largura máxima ☐ m Com água permanente ☐ Fundo rochoso ☐

Escorregamento:
De solos ☐ De rocha ☐ Tipo "landslides" ☐
Tipo avalanche ☐ Tipo "queda de blocos" ☐ Surgências de água ☐

Bota-fora:
De solos ☐ De blocos de rocha ☐ De restos de pavimento ☐
Outros materiais especificar (usar o verso da ficha)

Depósito de lixo:
Lixo orgânico ☐ Lixo reciclável ☐ Dispersos ☐ Lixos perigosos ☐
Outros: especificar (usar o verso da ficha)

Assoreamento:
De rio ☐ De lagoa ☐ Magnitude grande ☐ Média ☐

Poluição de corpo d'água: Nome do corpo d'água: _____
Com matéria orgânica ☐ Com combustíveis, graxas etc. ☐ Com produtos perigosos ☐
Rio Classe ☐ Manancial ☐ potencial ☐ em uso Cidade, vila etc. a que serve ☐
Outros (discriminar, utilizando se necessário o verso da ficha).

Estágio da floresta afetada:
Estágio inicial ☐ Estágio médio ☐ Estágio avançado ☐
Outros tipos: especificar (usar se necessário o verso da ficha).

Introdução de espécies exóticas:
Eucaliptos ☐ Pinus ☐
Outros: discriminar (usar se necessário o verso da ficha).
Em floresta em estágio inicial ☐ Em floresta em estágio médio ☐ Em campos ☐ Em áreas autorizadas ☐

Sugestões de medidas de regularização (usar o verso da ficha se necessário)

ANEXOS

ANEXO 1

LEGISLAÇÃO AMBIENTAL APLICADA

Autor : João Gualberto Pinheiro Junior

As normas legais ambientais em vigor compreendem inúmeros textos de leis, decretos, resoluções, tanto na esfera federal como estadual, e, eventualmente, municipal. Para fins desta exposição, consideraremos as normas legais mais diretamente relacionadas com impactos rodoviários. Assim sendo, adotando a sistemática enunciada por TOSHIO MUKAI (in "Direito Ambiental Sistematizado" – Ed. Forense Universitária - 1ª ed. - 1992), dividiremos em:

A. Legislação Básica
B. Legislação de Defesa da Qualidade dos Componentes Ambientais Naturais
C. Legislação de Defesa dos Componentes Ambientais Humanos

A. LEGISLAÇÃO BÁSICA

CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

O art. 225, no seu caput, consagra o direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e impõe o dever do Poder Público e da coletividade na sua defesa e preservação, em benefício das presentes e futuras gerações. Caracteriza o meio ambiente como bem de uso comum do povo e essencial à qualidade de vida. Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público exigir estudo prévio de impacto ambiental para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação ambiental, tal como pode ocorrer para empreendimentos rodoviários.

LEI FEDERAL 6.938/81

Estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. No seu art. 2º fixa alguns princípios que devem ser atendidos no intuito do desenvolvimento econômico, p. ex., ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, proteção dos ecossistemas, controle das atividades potencial ou efetivamente poluidoras, recuperação de áreas degradadas. No seu art. 3º define meio ambiente, degradação da qualidade ambiental e poluição. No seu art. 9º elenca, entre os instrumentos da PNMA, a avaliação de impactos ambientais e o licenciamento. No seu art. 10º estabelece o dever legal de prévio licenciamento ambiental. No seu art. 14º, # 1º, estabelece a responsabilidade ambiental objetiva (independente de culpa) do poluidor.

LEI FEDERAL 7.347/85

Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, que pode ter como objeto a condenação em dinheiro ou o cumprimento de obrigação de fazer ou não fazer (art. 3º).

LEI FEDERAL 8.666/93 (alterada pela Lei Federal 8,883/94)

Institui normas para licitações e contratos da Administração Pública. Estabelece que nos projetos básicos e projetos executivos de obras e serviços devem ser considerados, entre outros requisitos, o impacto ambiental (art. 12).

LEI FEDERAL 9.605/98

Dispõe sobre as sanções penais e administrativas decorrentes de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Estabelece a responsabilidade administrativa, civil e criminal das pessoas físicas e jurídicas e de quem, de qualquer forma, concorra para a prática dos crimes ambientais. Elenca as penalidades criminais aplicáveis aos infratores ambientais, entre as quais a restrição de direitos a pessoas físicas (art. 8º) ou jurídicas (art. 22). Tipifica os crimes contra a fauna, a flora, o ordenamento urbano e o patrimônio cultural, de poluição e outros crimes. Dentre estes crimes, aplicáveis aos empreendimentos rodoviários, encontra-se a construção, reforma, ampliação ou instalação de obras ou serviços potencialmente poluidores, sem licença dos órgãos ambientais competentes ou contrariando as normas legais e regulamentares pertinentes (art. 60). Dispõe ainda sobre as infrações administrativas, seu procedimento e sanções administrativas aplicáveis.

DECRETO FEDERAL 95.733/88

stabelece a obrigatoriedade de inclusão, no orçamento dos projetos e obras federais, dotações correspondentes, no mínimo, a 1% (um por cento), para prevenir ou corrigir os prejuízos de natureza ambiental, cultural ou social decorrentes da execução destes projetos e obras.

DECRETO FEDERAL 99.274/90

Regulamenta a Lei Federal 6.938/81.

Dispõe com mais detalhes sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, o licenciamento ambiental (art. 17) e a exigência de estudos de impacto ambiental (art. 17, # 1º a 3º), estabelece as modalidades de licenças (prévia, de instalação e de operação – art. 19).

DECRETO FEDERAL 3.179/99

Regulamenta a Lei Federal 9.605/98.

Dispõe sobre as sanções administrativas aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente: advertência, multa simples, multa diária, apreensão de animais, produtos e subprodutos da fauna e da flora, instrumentos, petrechos, equipamentos ou veículos de qualquer natureza utilizados na infração, destruição e inutilização do produto, suspensão de venda e fabricação do produto, embargo de obra ou atividade, demolição de obra, suspensão parcial ou total das atividades, restritiva de direitos e reparação dos danos ambientais (art. 2º). Elenca as sanções restritivas de direito: suspensão e cancelamento de registro, licença, permissão ou autorização, perda ou restrição de incentivos e benefícios fiscais, perda ou suspensão de participação em linhas de financiamento em estabelecimentos oficiais de crédito e proibição de contratar com a Administração Pública, pelo período de até três anos (art. 2º, # 9º). Discrimina o montante das multas aplicáveis às infrações ambientais contra a fauna, contra a flora, à poluição e outras infrações ambientais, contra o ordenamento urbano e o patrimônio cultural e contra a Administração Ambiental (arts. 11 a 59). Por exemplo: a construção, reforma, ampliação, instalação ou funcionamento de obras ou serviços potencialmente poluidores, sem licença ou autorização dos órgãos ambientais competentes ou contrariando as normas legais e regulamentares pertinentes, pode ser apenada com multa de R$ 500,00 (quinhentos reais) a R$ 10.000.000,00 (dez milhões de reais), independente de outras sanções.

RESOLUÇÕES DO CONAMA:

a)001/86

Define impacto ambiental (art. 1º), elenca as atividades modificadoras do meio ambiente sujeitas a elaboração de EIA/RIMA, onde se incluem as estradas de rodagem com duas ou mais faixas de rolamento (art. 2º); estabelece o conteúdo mínimo para os estudos e respectivos relatórios de impactos ambientais (arts. 6º e 9º), bem como, critérios básicos e diretrizes gerais para o uso e implementação de avaliação de impactos ambientais, inclusive, acesso ao RIMA, recebimento de comentários e realização de audiência pública.

b)006/86

Aprova os modelos de publicação de licenciamento em qualquer de suas modalidades.

c)009/87

Dispõe sobre audiência pública em procedimentos de avaliação de impacto ambiental.

d)237/97

Dispõe sobre critérios e procedimentos a serem utilizados no licenciamento ambiental pelos órgãos do SISNAMA. Define competência dos órgãos ambientais da União, Estados, Municípios e Distrito Federal para proceder o licenciamento ambiental (arts. 4º, 5º e 6º). Estabelece etapas do procedimento de licenciamento ambiental (art. 10). Discrimina hipóteses para modificação de condicionantes e suspensão ou cancelamento de licença ambiental (art. 19).

CONSTITUIÇÃO DO ESTADO DO PARANÁ

No seu art. 207, caput, e inciso V, repete os ditames da Constituição da República. Estabelece a obrigação de reparar danos ambientais (# 2º, inc. I).

LEI ESTADUAL 7.109/79

Institui o Sistema de Proteção do Meio Ambiente e estabelece a obrigatoriedade do licenciamento ambiental para as fontes de poluição.

LEI ESTADUAL 7.978/84

Institui o Conselho Estadual de Defesa do Ambiente, com a atribuição de participar da formulação da Política Estadual do Meio Ambiente, em cooperação com os órgãos da administração direta e indireta do Estado.

LEI ESTADUAL 10.066/90 (com as alterações da Lei Estadual 11.352/93)

Cria a Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SEMA, o Instituto Ambiental do Paraná – IAP e adota outras providências. Estabelece a competência do IAP para exercer o poder de polícia ambiental, controle e fiscalização, bem como, conceder licenciamento ambiental (art. 6º, incs. II e III).

LEI ESTADUAL 10.233/92 (com os acréscimos da Lei Estadual 10.671/93)

Institui a Taxa Ambiental para expedição de licenças ambientais e autorizações.

DECRETO ESTADUAL 857/79

Regulamenta a Lei Estadual 7.109/79.

Define fontes de poluição (art. 4º), estabelece exigências para concessão de licença e hipóteses de não concessão (arts. 7º e 8º).

DECRETO ESTADUAL 2.320/93

Dispõe sobre as sanções administrativas decorrentes de infrações ambientais.

RESOLUÇÃO SEMA 031/98

Dispõe sobre requisitos, critérios e procedimentos referentes a licenciamento ambiental e autorizações a serem cumpridos no Estado do Paraná, contendo exigências para licenciamento ambiental e para autorização dos empreendimentos viários (arts. 166 a 173).

B. LEGISLAÇÃO DE DEFESA DA QUALIDADE DOS COMPONENTES AMBIENTAIS NATURAIS

SOLO

LEI ESTADUAL 8.014/84

Dispõe sobre a preservação do solo agrícola, contendo determinação quanto a tratamentos conservacionistas na construção e manutenção de estradas (art. 9º).

DECRETO ESTADUAL 6.120/85

Regulamenta a Lei Estadual 8.014/84.

Define e contém determinações quanto a tratamentos conservacionistas na construção e manutenção de estradas.

LEI ESTADUAL 12.493/99

Estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes a geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Paraná. Define resíduos sólidos (art. 2º). Atribui responsabilidades às atividades geradoras de resíduos sólidos, de qualquer natureza (art. 4º).

SUBSOLO

DECRETO LEI 227/67 (com alterações da Lei Federal 9.314/96 e da Lei Federal 9.827/99)

Código de Mineração: estabelece os regimes de aproveitamento das substâncias minerais. Permite extração, pelos órgãos da Administração Pública direta e indireta, de substâncias minerais de emprego imediato na construção civil, para uso exclusivo em obras públicas (art. 2º, # único).

emprego imediato na construção civil, para uso exclusivo em obras públicas (art. 2º, # único).

RESOLUÇÃO CONAMA 010/90

Estabelece licenciamento prévio para exploração de substâncias minerais de emprego imediato na construção civil (classe II).

ÁGUA

DECRETO FEDERAL 24.643/34

Código de Águas: estabelece normas de tutela dos direitos da Administração e dos particulares relativamente às águas superficiais, às nascentes, às águas subterrâneas e às águas nocivas.

DECRETO FEDERAL 50.877/61

Dispõe sobre o lançamento de resíduos tóxicos ou oleosos nas águas interiores ou litorâneas do país.

RESOLUÇÃO CONAMA 020/86

Estabelece a classificação das águas doces, salobras e salinas, segundo o seu uso preponderante; estabelece também os padrões para lançamento de efluentes de qualquer fonte poluidora (art. 21), bem como, que os efluentes não poderão conferir ao corpo receptor características em desacordo com o estabelecido na Resolução.

LEI ESTADUAL 6.513/73

Dispõe sobre a proteção dos recursos hídricos contra agentes poluidores.

DECRETO ESTADUAL 5.316/74

Regulamenta a Lei Estadual 6.513/73

AR

RESOLUÇÕES DO CONAMA:

a) 005/89

Institui o Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar – PRONAR, estabelecendo instrumentos de apoio e operacionalização, entre os quais, limites máximos de emissão e padrões de qualidade do ar.

b) 001/90

Dispõe sobre a emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas.

c) 003/90

Estabelece padrões de qualidade do ar e amplia o número de poluentes atmosféricos passíveis de monitoramento e controle.

RESOLUÇÃO SEMA 06/92

Estabelece padrões de emissão atmosférica e de qualidade do ar, objetivando o controle da poluição atmosférica para o Estado do Paraná.

FLORESTAS, VEGETAÇÃO NATIVA E PROTEÇÃO DE ECOSSISTEMAS

LEI FEDERAL 4.771/65 (com as alterações da Lei Federal 7.803/89) – Código Florestal

Estabelece as áreas de vegetação de preservação permanente.

LEI FEDERAL 6.513/77

Dispõe sobre a criação e especifica as Áreas Especiais e Locais de interesse Turístico.

LEI FEDERAL 6.902/81

Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e especifica limitações e proibições.

LEI FEDERAL 7.754/89

Estabelece medidas de proteção das florestas existentes nas nascentes dos rios.

MEDIDA PROVISÓRIA 1.956-50/00

Altera os artigos - 1º, 4º, 14º, 16º e 44º e acresce dispositivos à Lei Nº 4771, de 15/09/65, que institui o Código Florestal, bem como altera o artigo 10 da Lei Nº 9.303 de 19/09/96, que dispõe sobre o imposto sobre a propriedade territorial rural - ITR, e dá outras providências.

DECRETO FEDERAL 50.813/61

Declara protetoras as florestas existentes ao longo da encosta atlântica das Serras Geral e do Mar.

DECRETO FEDERAL 84.017/79

Aprova o Regulamento dos Parques Nacionais Brasileiros.

DECRETO FEDERAL 86.176/81

Regulamenta a Lei Federal 6.513/77 que dispõe sobre Áreas Especiais e Locais de Interesse Turístico.

DECRETO FEDERAL 89.336/84

Dispõe sobre as Reservas Ecológicas e Áreas de Relevante Interesse Ecológico.

DECRETO FEDERAL 99.274/90

Regulamenta as Leis Federais 6.902/81 e 6.938/81 no que tange também à criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental.

DECRETO FEDERAL 750/93

Dispõe sobre corte, exploração e supressão de vegetação primária e secundária ou nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica. Define a abrangência da Mata Atlântica (art. 3º).

RESOLUÇÕES CONAMA:

a) 004/85

Estabelece definições e conceitos sobre as Reservas Ecológicas, consideradas como tais, as formações florísticas e as áreas de floresta de vegetação permanente. Elenca as Reservas Ecológicas (art. 3º).

b) 010/88

Dispõe sobre o zoneamento ecológico-econômico das áreas de proteção ambiental.

c) 004/93

Determina o caráter emergencial para fins de proteção de todas as áreas de formação de restinga.

d) 002/94

Define vegetação primária e secundária da Mata Atlântica.

e) 012/94

Aprova o glossário de termos técnicos da Mata Atlântica.

f) 002/96

Estabelece requisitos para implantação de unidade de conservação para reparação dos danos causados pela destruição de florestas ou outros ecossistemas no caso de empreendimentos de relevante impacto ambiental.

LEI ESTADUAL 11.054/95

Dispõe sobre a Lei Florestal do Estado do Paraná, contendo normas de proteção das florestas e demais formas de vegetação, como bens de interesse comum de todos os habitantes do Estado.

LEI ESTADUAL 12.243/98

Considera Áreas Especiais e Locais de Interesse Turístico, áreas e localidades situadas no Municípios de Antonina, Guaraqueçaba, Guaratuba, Matinhos, Morretes, Paranaguá e Pontal do Paraná.

DECRETO ESTADUAL 2.963/80

Declara como de interesse e proteção especial as áreas do Litoral que especifica.

DECRETO ESTADUAL 2722/84

Regulamenta que especifica e define as condições para o aproveitamento de áreas e locais considerados de interesse turístico.

DECRETO ESTADUAL 5.040/89

Define o macro-zoneamento da região do Litoral Paranaense, contendo diretrizes e normas de uso para infra-estrutura viária (arts. 13 e 14).

DECRETO ESTADUAL 5.911/89

Aprova o Plano Diretor do Manejo Florestal da Região Metropolitana de Curitiba e o respectivo zoneamento florestal.

DECRETO ESTADUAL 1.751/96

Declara de interesse e proteção especial as áreas das bacias dos rios que compõem os mananciais e recursos hídricos da região Metropolitana de Curitiba.

DECRETO ESTADUAL 387/99

Institui o Sistema de Manutenção, Recuperação e Proteção de Reserva Florestal Legal e Áreas de Preservação Permanente. Atribui ao responsável por obra ou atividade de interesse social ou de utilidade pública a obrigação pela recuperação ou compensação de dano ambiental, em caso de supressão ou fragmentação de área de reserva florestal legal (art. 15).

EDITAL DE TOMBAMENTO DA SERRA DO MAR (Diário Oficial de Estado nº 2.290, de 05 de junho de 1986)

Estabelece o Tombamento da Serra do Mar. Descreve a área objeto do tombamento (Item II). Fixa normas para a instalação, ampliação, reforma ou recuperação de obras ou atividades, inclusive para infra-estrutura viária (Item IV).

FAUNA

LEI FEDERAL 5.197/67

Dispõe sobre a proteção da fauna.

LEI ESTADUAL 10.247/93

Dispõe que é competência do IAP a fiscalização pelo cumprimento de normas de proteção da flora e da fauna no Estado do Paraná.

C. DEFESA DOS COMPONENTES AMBIENTAIS HUMANOS

C.1. DEFESA DO ÂMBITO CONSTRUÍDO E CULTURAL

LEI FEDERAL 3.365/34 (alterada pela Lei Federal 9.785/99)

Define os casos de desapropriação por interesse público.

DECRETO LEI 25/37

Organiza a Proteção do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.

LEI FEDERAL 3.924/61

Dispõe sobre monumentos arqueológicos e pré-históricos. Define como crime qualquer ato que importe na destruição ou mutilação de monumentos arqueológicos ou pré-históricos (art. 5º).

LEI FEDERAL 4.132/62

Define os casos de desapropriação por interesse social.

LEI FEDERAL 7.661/88

Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro. Define zona costeira (art. 2º, # único). Estabelece a obrigatoriedade do licenciamento ambiental para construção, instalação, funcionamento e ampliação de atividades que possam alterar as características naturais da zona costeira (art. 6º). Define praia (art. 10, # 3º).

RESOLUÇÃO CONAMA

a) 004/87- Declara diversas unidades de conservação como sítios ecológicos de relevância cultural.

b) 005/87 - Aprova o programa nacional de proteção ao patrimônio espeleológico.

LEI ESTADUAL 1.211/53

Dispõe sobre o Patrimônio Histórico, Artístico e Natural do Estado do Paraná. Elenca os bens que o constitui e a exigência de tombamento.

C.2. DEFESA DOS ÂMBITOS SAÚDE E VIDA

DECRETO-LEI 2.063/83

Dispõe sobre multas a serem aplicadas por infrações à regulamentação para a execução de transporte de cargas ou produtos perigosos.

DECRETO FEDERAL 96.044/88

Aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos.

DECRETO ESTADUAL 3.398/97

Cria o Programa Estadual de Controle do Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos no Estado do Paraná.

RESOLUÇÃO CONAMA 001-A/86

Estabelece normas gerais relativas ao transporte de produtos perigosos.

ANEXO 2

O SISTEMA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE

Autor: João Gualberto Pinheiro Junior

O Sistema Nacional do Meio Ambiente - sigla: SISNAMA - é o conjunto de órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, bem como das fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental. Foi constituído pelo art. 6º da Lei Federal 6938/81 (Política Nacional do Meio Ambiente - sigla PNMA) e tem a seguinte estrutura:

• órgão superior: o Conselho do Governo (função: assessorar o Presidente da República, na formulação da política nacional e nas diretrizes governamentais para o meio ambiente o os recursos ambientais - cf. Lei Federal 8.028/90);

• órgão consultivo e deliberativo: o Conselho Nacional do Meio Ambiente - sigla: CONAMA (finalidade: assessorar, estudar e propor ao Conselho de Governo, diretrizes e políticas governamentais para o meio ambiente e os recursos naturais e deliberar, no âmbito de sua competência, sobre normas e padrões compatíveis com o meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial à sadia qualidade de vida);

• órgão central: o Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal (competência: planejar, coordenar, supervisionar e controlar, como órgão federal, a política nacional do meio ambiente);

• órgão executor: o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - sigla: IBAMA (finalidade: assessorar o Ministério do Meio Ambiente na formação e coordenação, bem como, executar e fazer executar a política nacional do meio ambiente e da preservação, conservação e uso racional, fiscalização, controle e fomento dos recursos naturais);

• órgãos setoriais: os órgãos ou entidades integrantes da Administração Federal direta e indireta, bem como, as fundações instituídas pelo Poder Público, cujas atividades sejam associadas às de proteção da qualidade ambiental ou ao disciplinamento da utilização dos recursos ambientais (art. 6º, V, da PNMA);

• órgãos seccionais: os órgãos ou entidades estaduais responsáveis pela execução de programas, projetos e pelo controle e fiscalização de atividades capazes de provocar degradação ambiental (art. 6º, VI, da PNMA);

• órgãos locais: os órgãos ou entidades municipais de controle e fiscalização ambiental (art. 6º, VII, da PNMA).

A constituição do SISNAMA tem por objetivo estabelecer uma estrutura descentralizada e articulada, consentânea com o regime federativo, visando à maior eficiência na execução da Política Nacional do Meio Ambiente, em que cada órgão ou entidade integrante do sistema desempenhe a parte que lhe cabe no empenho global pela qualidade ambiental, segundo as competências que lhes foram outorgadas, onde se inclui a de proceder o licenciamento ambiental, que é um dos instrumentos de gestão ambiental previstos na PNMA.

O Instituto Ambiental do Paraná (sigla: IAP), portanto, se insere no SISNAMA como órgão seccional.

O licenciamento ambiental das atividades e obras potencialmente poluidoras ou degradadoras do meio ambiente pelos órgãos de controle ambiental, nos diversos níveis de Governo (federal, estadual, municipal e do Distrito Federal) vem sendo normatizado pelo CONAMA, no que diz respeito a requisitos, critérios e procedimentos administrativos para a sua execução. As atividades e obras rodoviárias, causadoras de modificações ou impactos no meio ambiente, estão sujeitas ao licenciamento ambiental.

A Resolução CONAMA 237, de 19 de dezembro de 1997 - entre outros aspectos - estabeleceu critérios para o exercício da competência para proceder o licenciamento ambiental, visando justamente integrar a atuação dos órgãos e entidades integrantes do SISNAMA, de conformidade com as suas respectivas competências institucionais para esta finalidade. Competência é o poder, conferido pela lei, a órgão ou entidade da Administração Pública para realizar os atos e procedimentos administrativos para o licenciamento ambiental de determinado empreendimento, atividade ou obra.

De acordo com a referida Resolução CONAMA 237/97 (artigos 4º - 5º e 6º), assim ficou distribuída a competência para o licenciamento ambiental:

• Compete ao IBAMA o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades com significativo impacto ambiental de âmbito nacional ou regional:

I - localizadas ou desenvolvidas conjuntamente no Brasil e em país limítrofe; no mar territorial; na plataforma continental; na zona econômica exclusiva; em terras indígenas ou em unidades de conservação do domínio da União;

II - localizadas ou desenvolvidas em dois ou mais Estados;

III - cujos impactos ambientais diretos ultrapassem os limites territoriais do País ou de um ou mais Estados;

IV - destinados a pesquisar, lavrar, produzir, beneficiar, transportar, armazenar e dispor material radiativo, em qualquer estágio, ou que utilizem energia nuclear em qualquer de suas formas e aplicações, mediante Parecer da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN;

V - bases ou empreendimentos militares, quando couber, observada a legislação específica.

Nestes casos, o IBAMA fará o licenciamento após considerar o exame técnico procedido pelos órgãos ambientais dos Estados e Municípios em que se localizar a atividade ou o empreendimento, bem como, quando couber, o parecer de demais órgãos competentes da União, dos Estados, (do Distrito Federal) e dos Municípios envolvidos no procedimento de licenciamento. Entende-se como de âmbito nacional ou regional as situações acima elencadas.

•Compete ao órgão ambiental estadual, v.g., o IAP (ou do Distrito Federal) , o licenciamento dos empreendimentos e atividades:

I - localizados ou desenvolvidos em mais de um Município ou em unidades de conservação de domínio estadual (ou do Distrito Federal);

II - localizados ou desenvolvidos nas florestas e demais formas de vegetação natural de preservação permanente relacionadas no artigo 2º. da Lei n. 4.771, de 15 de setembro de 1965, e em todas as que assim forem consideradas por normas federais, estaduais ou municipais;

III - cujos impactos ambientais diretos ultrapassem os limites territoriais de um ou mais Municípios;

IV - delegados pela União aos Estados (ou ao Distrito Federal), por instrumento legal ou convênio.

Nestes casos, o órgão ambiental estadual, v. g., o IAP, fará o licenciamento após considerar o exame técnico procedido pelos órgãos ambientais dos Municípios em que se localizar a atividade ou o empreendimento, bem como, quando couber, o parecer dos demais órgãos competentes da União, dos Estados, (do Distrito Federal) e dos Municípios, envolvidos no procedimento de licenciamento. Vale dizer: o órgão ambiental estadual, v. g., o IAP, conduzirá o procedimento de licenciamento, ouvindo os órgãos aludidos, conforme o interesse que tiverem em relação ao empreendimento ou à atividade, considerando, para fins de decisão quanto ao licenciamento, o exame ou o parecer que manifestarem.

• Compete ao órgão municipal: o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades de impacto ambiental local e daquelas que lhe forem delegadas pelo Estado por instrumento legal ou convênio, ouvidos os órgãos competentes da União, dos Estados (e do Distrito Federal), quando couber.

Cabe salientar que, na hipótese de ser exigido o Estudo Prévio de Impacto Ambiental, em face de empreendimentos ou atividades rodoviárias consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de significativa degradação ambiental, a análise e aprovação do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), observa o mesmo nível de competência acima descrito, já que o EIA/RIMA é exigência afeta ao órgão licenciador, constituindo procedimento administrativo específico e preliminar ao eventual licenciamento prévio.

ANEXO 3

LEGISLAÇÃO ESTADUAL PARA ELABORAÇÃO DO EIA E DO RIMA

Resolução Nº 031/98 - SEMA, dipõe sobre EIA e RIMA:

Art. 63 - Na elaboração do EIA e do RIMA, o empreendedor deverá atender aos seguintes requisitos, sob conseqüência de rejeição dos referidos documentos pelo IAP.

I. Estrutura do EIA e do RIMA – além de atender à legislação vigente, e, em especial, os princípios e objetivos expressos na Lei da Política Nacional do Meio Ambiente, o EIA/RIMA obedecerá à estrutura e demais exigências constantes desta Resolução;

II. Equipe Multidisciplinar:

a) As pessoas físicas ou jurídicas contratadas para elaboração do EIA e do RIMA deverão estar registradas no Cadastro Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental, sob a responsabilidade do IBAMA, conforme Resolução CONAMA n° 001/86.

b) A equipe multidisciplinar deverá ser discriminada nominalmente, logo após a página de rosto do EIA e do RIMA, do número da inscrição na entidade profissional a que pertence, da função desempenhada no EIA e no RIMA, do número da inscrição na entidade profissional e da assinatura de todos os integrantes da equipe em pelo menos, no original. Ainda, é obrigatória a apresentação de ART - Anotação ou Registro de Responsabilidade Técnica para cada um dos profissionais relacionados, quando cabível.

c) Logo após a discriminação da equipe, deverá vir o nome da empresa consultora que elaborou o EIA e o RIMA, acompanhado do endereço, telefone, telex, fax, nome do coordenador geral da equipe multidisciplinar para contato e cópia do registro no Cadastro Técnico Federal: a) Em seguida, deverá vir a discriminação do empreendedor, sua denominação oficial, acompanhada do endereço, telefone, telex, fax e nome do representante para contato. b) Todas as páginas do EIA e do RIMA deverão vir rubricadas pelo coordenador geral da equipe muldisciplinar.

III. Formato do EIA e do RIMA – Deverão ser apresentados, preferencialmente, em folhas de tamanho A4 (210 x 297 mm). As fotografias deverão ser originais em todas as cópias (não serão aceitas cópias com fotografias fotocopiadas) e devidamente legendadas. As cópias de mapas, tabelas e quadros deverão ser legíveis, com escalas, informando as origens, datas e demais detalhes que sejam necessários.

IV. Número de cópias – o EIA e o RIMA deverão ser apresentados em volumes separados, nas vias originais e em tantas cópias quantas forem necessárias para encaminhamento às instituições públicas e privadas envolvidas (no mínimo 5 cópias de acordo com o artigo 8º da Resolução CONAMA n° 001/86).

V. Apresentação do RIMA – de acordo com o artigo 9º da Resolução CONAMA n° 001/86, deverá ser apresentado de forma objetiva e adequada a sua compreensão. As informações devem ser traduzidas em linguagem acessível, ilustradas por mapas, quadros, gráficos e demais técnicas de comunicação audiovisual, de modo que se possam entender as vantagens e desvantagens do projeto, bem como todas as conseqüências ambientais de sua implantação.

Art. 64 – Correrão por conta do proponente do projeto todas as despesas e custas referentes à realização do Estudo de Impacto Ambiental, tais como: coleta e aquisição dos dados e informações, trabalhos e inspeções de campo, análises de laboratório, estudos técnicos e científicos e acompanhamento e monitoramento dos impactos, elaboração do RIMA e fornecimento das cópias solicitadas pelo IAP.

Art. 65 – Ao determinar a realização do EIA e do RIMA, o IAP estabelecerá, caso a caso, as diretrizes adicionais que, pelas particularidades do projeto e características ambientais de sua área de influência, forem julgadas necessárias.

ANEXO 4

ROTEIRO PARA ELABORAÇÃO DO EIA E DO RIMA

Diferentemente dos outros estudos ambientais, como Plano de Controle Ambiental - PCA, Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD, ou ainda Planos de Contingência, Gerenciamento de Risco, etc., o Estudo e o Relatório de Impacto Ambiental (EIA e o RIMA) respectivamente, possuem sua estrutura mínima que deve ser rigorosamente obedecida sob pena de não serem aprovados. A primeira conseqüência deste ato é a possibilidade da obra não ser licenciada, portanto, é obrigatório. Estes estudos ambientais estão descritos na Resolução 001 do CONAMA de 1986, que a seguir será descrita e comentada. Os estudos ambientais desempenham um importante papel em todo o processo de desenvolvimento de um empreendimento rodoviário, e põem em evidência a necessidade de se implantar programas que minimizem efeitos negativos, isto é, que protejam e conservem o meio ambiente, e que colaborem para o desenvolvimento sócio-econômico sustentado.

Se for exigido, pelo órgão ambiental licenciador da obra, o EIA e o RIMA devem ser apresentados pelo DER/PR, na ordem que segue e com conteúdo mínimo discriminado abaixo. O que está digitado com fonte do tipo ”itálico” corresponde o que está escrito na Resolução do CONAMA e não pode ser mudado; os comentários e complementações estão escritos com fonte “normal”.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

· O EIA inicia como todo documento técnico, ou seja: página de rosto, tabelas, discriminação da equipe interdisciplinar (nome, número de registro no respectivo conselho de classe, assinaturas), enfim as informações que o DER/PR considerar necessário para o entendimento do órgão licenciador.

· Informações gerais do empreendimento:

Trata da localização da obra, da malha viária, das bacias hidrográficas interceptadas, dos núcleos urbanos servidos e próximos, das áreas protegidas próximas, do porte da obra em termos das quantidades dos principais serviços a executar, dos objetivos, da sua justificativa em termos de sua importância econômica-social, das etapas de implantação, etc.

O estudo de impacto ambiental, além de atender à legislação, em especial os princípios e objetivos expressos na Lei de Política Nacional do Meio Ambiente, obedecerá as seguintes diretrizes gerais (Resolução CONAMA 001/86, artigo 5º):

I - contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização de projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto;

COMENTÁRIO:

Descrevem as alternativas propostas e analisadas. Essas alternativas se distinguem de diversas maneiras: pela sua localização ou traçado, no caso de se tratar de via nova ou de duplicação (duplicação em paralelo, duplicação com traçado independente), pelas suas características geométricas e pelas suas características físicas, como a constituição do pavimento, por exemplo. Apresenta vantagens e desvantagens ambientais comparativas e os impactos ambientais positivos e negativos associados a cada alternativa.

Normalmente, é apresentado um estudo contendo pelo menos três alternativas de traçado e/ou de pavimento. A alternativa zero também deve necessariamente ser apresentada, ou seja a não execução do obra. Demonstrando desta forma os impactos positivos e negativos e concluindo definitivamente pela alternativa técnico-econômico-ambiental ideal.

II - identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade;

COMENTÁRIO:

Identificar e avaliar os impactos ambientais, da construção, da duplicação ou da pavimentação da rodovia, de forma rápida pois deverá ser melhor detalhado este item quando do diagnóstico e da análise dos impactos.

III - definir os limites da área geográfica a ser direta e indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza;

COMENTÁRIO:

A área de influência é o espaço geográfico ambientalmente afetado pelo empreendimento. O contorno dessa área depende da variável enfocada. Em outras palavras, várias áreas de influência podem ser estabelecidas pelo EIA, dependo da variável que está sendo estudada. Por exemplo, o solo terá uma área de influência direta, quase que exclusivamente o leito da estrada e a faixa de domínio da mesma. Por outro lado, a área de influência da avifauna afetada por uma possível fragmentação de cobertura florestal terá que ser estendida e portanto, maior do que o exemplo anteriormente citado.

IV - considerar os planos e programas governamentais, propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade.

COMENTÁRIO:

Devem ser levantados todos os planos e programas previstos para a região, ou área de influência da obra a fim de compatibilizar ações e evitar futuros desgastes desnecessários. Assim se houver previsão de criação de uma área protegida, o estudo de alternativa deverá propor, por exemplo, desvio desta área. Se houver previsão de uma hidrovia, a rodovia terá que ter uma ponte com altura compatível para deixar passar as embarcações.

O Estudo de Impacto Ambiental desenvolverá, no mínimo, as seguintes atividades técnicas (Resolução CONAMA 001/86, artigo 6º):

I - Diagnóstico ambiental da área de influência do projeto, completa descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem, de modo a caracterizar a situação ambiental da área, antes da implantação do projeto, considerando:

a - o meio físico - o subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidão do solo, os corpos de água, o regime hidrológico, as correntes marinhas, as correntes atmosféricas;

b - o meio biológico e os ecossistemas naturais - a fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção e as áreas de preservação permanente;

c - o meio sócio-econômico - uso e ocupação do solo, os usos da água e a sócio economia, destacando os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos;

COMENTÁRIO:

Consiste em caracterizar a situação ambiental atual da área de influência, isto é, sem ou antes da implantação do empreendimento sob estudo, do ponto de vista físico (ar, água, clima, recursos minerais, relevo, etc), biológico (flora, fauna, áreas de preservação permanente, áreas protegidas, etc) e sócio-econômico (atividade econômica e o uso de recursos ambientais, uso e ocupação do solo, sítios e monumentos arqueológicos, culturais, históricos, etc). A fim de complementar seus conhecimentos, podem consultar o glossário deste Manual, que possui mais considerações sobre o termo.

O diagnóstico deverá ser elaborado através de dados e informações primárias, isto é, de campo e secundárias através da obtenção de informações de publicações em geral. As exigências

para os diversos meios não foram comentadas, devido serem auto-explicativas. Porém é importante esclarecer que, há necessidade de que no EIA, esteja claro qual a metodologia usada para cada levantamento.

II - Análise dos impactos ambientais do projeto e suas alternativas, através de identificação, previsão de magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade, suas propriedades cumulativas e sinergéticas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais;

COMENTÁRIO:

Dispondo do conhecimento proporcionado pelo diagnóstico ambiental anteriormente citado, deverá a equipe interdisciplinar avaliar quais os efeitos que o empreendimento trará, ou seja identificar os impactos. A título ilustrativo, citam-se alguns impactos usuais decorrentes de obras rodoviárias. Uma nova obra, ou aumento de capacidade de uma via existente, pela duplicação da pista, por exemplo, ou pavimentação de uma estrada, com ou sem melhorias de traçado, incentivam a atividade econômica da área de influência, pela redução dos custos de transporte, abertura de novos mercados, etc. Por outro lado, podem por força do traçado fragmentar florestas, exigir novas jazidas, movimento de terra de grandes proporções, facilitar o acesso a áreas de preservação permanente, aumentar a taxa de uso dos recursos naturais, etc. Durante a construção ou mesmo depois podem haver deslizamento, erosões, assoreamento de córregos e rios, poluição de mananciais, etc. Na fase de operação pode aumentar a quantidade e/ou gravidade dos acidentes, a probabilidade de contaminação de rios por produtos tóxicos, no caso de acidentes com veículos transportadores desses produtos, a poluição do ar, a poluição sonora, etc.

Portanto, esta fase dos estudos ambientais consiste na identificação e classificação dos impactos, segundo os critérios citados a seguir, permitindo uma apreciação abrangente das repercussões do empreendimento sobre o meio, podendo-se fazer o prognóstico da qualidade ambiental da área de influência, no caso da implantação e operação do empreendimento.

Classificação dos impactos ambientais para efeito de análise:

A . QUANTO À QUALIDADE:

Impacto Positivo: ou benéfico, quando resulta em melhoria da qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.

Exemplo: melhoria do conforto dos usuários pela construção da estrada.

Impacto Negativo: ou adverso, quando resulta em danos à qualidade de um fator ambiental.

Exemplo: a construção de uma rodovia induz a especulação imobiliária.

B . QUANTO À INCIDÊNCIA:

Impacto sobre o Meio Físico: aquele que afeta fatores como o ar, água, clima, solo e subsolo.

Exemplo: instabilização de encosta pela execução de cortes rodoviários; assoreamento de cursos d'água pelo material carregado pela erosão da área em terraplanagem.

Impacto sobre o Meio Biológico: aquele que afeta fatores como fauna e flora.

Exemplo: desmatamento da faixa de domínio com consequente expulsão da fauna e destruição de seus nichos ecológicos.

Impacto sobre o Meio Sócio-Econômico ou Antrópico: aquele que afeta a sociedade humana em seus aspectos sociais, culturais, econômicos, históricos, arqueológicos e uso dos solos e das águas.

Exemplo: inviabilização de pequenas propriedades ocasionada pelo seccionamento destas pela faixa de domínio da rodovia; deslocamento de pessoas; melhoria na circulação de mercadorias.

C. QUANTO ÀS CARACTERÍSTICAS:

Impacto Direto: primário ou de primeira ordem, quando resulta de uma simples relação de causa e efeito.

Exemplo: Erosão dos solos pela exposição em razão da retirada da camada vegetal para início da terraplanagem.

Impacto Indireto: secundário ou de enésima ordem; quando é uma reação secundária em relação à ação ou quando é parte de uma cadeia de reações.

Exemplo: prejuízo à fauna aquática, pelo aumento da turbidez das águas, devido à aceleração da erosão pela retirada da camada vegetal para início da terraplanagem.

Impacto Cumulativo: quando a continuidade da causa impactante leva a um crescimento quantitativo no valor do mesmo.

Exemplo: Os acidentes com cargas perigosas derramando-se nas drenagens, levam ao acúmulo crescente de certas substância, como os metais pesados, na fauna aquática.

Impacto Sinergético: quando dois ou mais agentes impactantes reforçam mutuamente sua ação resultando em um crescimento quantitativo do efeito ou mesmo em um efeito impactante diverso do que seria sua ação individual.

Exemplo: a impermeabilização do terreno pela pavimentação da rodovia, somado à retirada da vegetação para execução da terraplanagem e à concentração do fluxo nas obras de arte corrente, em terrenos frágeis, leva à geração de voçorocas.

D. QUANTO AOS ATRIBUTOS:

Magnitude: indica, qualitativa (grande, pequeno, médio) ou quantitativamente (em valores numéricos), o "tamanho" de um impacto, isto é, o valor de sua ação sobre o meio.

Exemplo: a geração de uma voçoroca é um impacto de magnitude muito maior que a poluição do ar pela poeira levantada pelas máquinas de terraplanagem.

Amplitude: indica a "extensão" em área que o impacto atinge. Costuma ser dividido em local, regional e estratégico.

Exemplo: a ocupação da Amazônia, via rodovias, gera impactos estratégicos, enquanto que a construção de uma rodovia vicinal em área já ocupada, dificilmente irá além de impactos locais.

Espacialidade: refere-se à "forma" da área impactada.

Exemplo: rodovias criam impactos lineares, minerações (jazidas, pedreiras), pontuais e hidrelétricas, espaciais.

Temporalidade: indica "quando" se irá manifestar o impacto resultante de um determinado projeto: imediatamente, a curto, médio ou longo prazo.

Exemplo: a construção de uma rodovia gera impactos imediatos sob forma de empregos, mas a ocupação territorial só sobrevém a médio prazo.

Permanência: alguns impactos uma vez desencadeados, tornam-se permanentes, enquanto que outros tem "vida" limitada.

Exemplo: a poluição sonora e por materiais particulados, gases etc., resultante da operação das máquinas de terraplanagem, dura apenas o tempo da construção, enquanto que a alteração paisagística propiciada pela construção da rodovia é permanente. A poluição sonora e por gases de escapamento devida à operação de uma rodovia que conduz à uma praia é, sazonal.

OBS: texto sobre classificação dos impactos, adaptação do Manual do Aluno - Curso IA 12 - Impacto Ambiental, DNER, 1994.

III - definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos, entre elas os equipamentos de controle e sistemas de tratamento de despejos, avaliando a eficiência de cada uma delas.

COMENTÁRIO:

O conhecimento dos impactos do empreendimento, e de suas características, define quase que automaticamente, as medidas tendentes a evitá-los, mitigá-los, compensá-los ou fortalecê-los. Deve ser observado que podem ocorrer impactos adversos que, por sua natureza, não podem ser evitados, eliminados ou mitigados, exigindo então a adoção de medidas de compensação. Deve sempre ser lembrado que a alternativa zero, isto é, não executar a obra, pode, em determinadas situações, constituir-se na opção racional, considerando a magnitude de alguns impactos adversos ou pouco mitigáveis (para maiores informações consultar o glossário deste Manual).

IV - elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos positivos e negativos, indicando os fatores e parâmetros a serem considerados.

COMENTÁRIO:

As medidas mitigadoras selecionadas, isoladas ou em conjunto, devem constituir os programas ambientais a serem implantados pelo DER/PR e formam a base do Projeto Básico Ambiental Rodoviário. Cada programa define os seus objetivos, prepara, se necessário, projetos a serem implementados como parte integrante das medidas, estabelece um cronograma de implantação, define as condições do monitoramento, como seleção das variáveis a serem monitoradas, a faixa de valores esperados , o período e a freqüência das atividades de monitoramento, as medidas de correção, se necessárias, a equipe técnica requerida (quantidade, especialidades, períodos de atuação) e o custo de implantação, e operação de cada programa e ainda os parceiros. A execução de um Projeto Básico Ambiental Rodoviário, e o monitoramento de seus resultados, envolve especialistas e equipamentos que nem sempre estão disponíveis no órgão rodoviário, por isso, as alternativas são de contratar empresas especializadas ou efetuar parcerias com outras agências governamentais, atuantes nas áreas onde se inserem os programas ambientais.

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA

A formatação e o conteúdo do Relatório de Impacto Ambiental é diferente do EIA e deve ser composto conforme as informações abaixo descritas. Ressalta-se o fato de que o RIMA tem função diferente a do EIA, se o primeiro serve para subsidiar o Poder Público sobre o Licenciamento Ambiental o RIMA, tem a função de repassar à população em geral informações sobre os impactos ambientais decorrentes da implantação de uma obra. Portanto, segundo a Resolução CONAMA 001 de 1986, no artigo 9º sobre o RIMA, deve ser apresentado de forma escrita em linguagem acessível, como um documento à parte do EIA e contendo as exigências abaixo descritas. Nada impede que além deste documento o DER/PR apresente outros meios de comunicação como filmes, maquetes, folders, etc.

Art. 9º - O Relatório de Impacto Ambiental - RIMA refletirá as conclusões do estudo de impacto ambiental e conterá no mínimo:

I - os objetivos e justificativas do projeto, sua relação e compatibilidade com as políticas setoriais, planos e programas governamentais;

COMENTÁRIO:

Este item já foi comentado anteriormente, no EIA, porém para facilitar o entendimento voltamos a repetir o comentário.

Devem ser estudados, levantado todos os planos e programas previstos para a região, ou área de influência da obra a fim de compatibilizar ações e evitar futuros desgastes desnecessários. Assim se houver previsão de criação de uma área protegida o estudo de alternativa deverá propor, por exemplo, desvio desta área. Se houver previsão de uma hidrovia, a rodovia terá que ter uma ponte com altura compatível para deixar passar as embarcações.

II - a descrição do projeto e suas alternativas tecnológicas e locacionais, especificando para cada uma delas, nas fases de construção e operação a área de influência, as matérias-primas, e mão-de-obra, as fontes de energia, os processos e técnicas operacionais, os prováveis efluentes, emissões, resíduos de energia, os empregos diretos e indiretos a serem gerados;

COMENTÁRIO:

A exemplo do que foi comentado acima, este item também já foi enfocado anteriormente, porém esclarecemos que é o mesmo conteúdo que foi exigido para o EIA, porém, com linguagem acessível ao público em geral. Isto equivale dizer que não basta copiar do EIA.

III - a síntese dos estudos de diagnóstico ambiental da área de influência do projeto;

COMENTÁRIO:

Deve ser apresentado a síntese dos resultados do diagnóstico do meio físico, meio biológico e sócio-econômico da área de influência da obra. Há possibilidade de ser usado técnicas de ilustração para que sejam esclarecidas as informações obtidas.

IV - a descrição dos prováveis impactos ambientais da implantação e operação da atividade, considerando o projeto, suas alternativas, os horizontes de tempo de incidência dos impactos e indicando os métodos, técnicas e critérios adotados para sua identificação, quantificação e interpretação;

COMENTÁRIO:

Não fugindo da regra, este item também já foi comentado antes, e é lógico que isto ocorra, pois o RIMA reflete as conclusões do EIA. Observem que a estrutura não é a mesma, entretanto, esta exigência é um conjunto de informações que necessariamente foram contempladas no EIA.

V - a caracterização da qualidade ambiental futura da área de influência, comparando as situações da adoção do projeto e suas alternativas, bem como com a hipótese de sua não realização;

COMENTÁRIO:

Este item refere-se ao estudo da alternativa, que deve ser muito clara ao interessado, principalmente aquele que será atingido diretamente.

VI - a descrição do efeito esperado das medidas mitigadoras previstas em relação aos impactos negativos, mencionando aqueles que não puderem ser evitados, e o grau de alteração esperado:

COMENTÁRIO:

Não basta enumerar as medidas mitigadoras, mas também deve constar no RIMA as informações descritas acima, os impactos que não poderão ser evitados e o grau de alteração esperado, inclusive do sucesso previsto.

VII - o programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos;

COMENTÁRIO:

O programa de acompanhamento da obra e adoção das medidas mitigadoras, inclusive com prazos, custos e principalmente, os parceiros, pois atualmente espera-se uma gestão

participativa e interativa. É importante que as pessoas sejam esclarecidas sobre a rodovia e como participar do monitoramento das medidas adotadas.

VIII - recomendação quanto à alternativa mais favorável (conclusões e comentários de ordem geral).

COMENTÁRIO:

Novamente enfatizar a alternativa escolhida e porquê.

Parágrafo único - o RIMA deve ser apresentado de forma objetiva e adequada à sua compreensão. As informações devem ser traduzidas em linguagem acessível, ilustradas por mapas, cartas, gráficos e demais técnicas de comunicação visual, de modo que se possam entender as vantagens e desvantagens do projeto, bem como todas as conseqüências ambientais de sua implementação.

COMENTÁRIO:

É instrumento de grande relevância para uma sociedade democrática.

ANEXO 5

NORMAS E PROCEDIMENTOS ESTADUAIS QUE DISCIPLINAM AS AUDIÊNCIAS PÚBLICAS

BASE LEGAL:

Artigo 11º da Resolução CONAMA 001/86 já previa a realização de Audiência Pública, disciplinada pela Resolução 009/87, de 09/12/87 do CONAMA, publicada no Diário Oficial da União em 05/05/90.

QUAL A FUNÇÃO?

A audiência pública tem por finalidade a divulgação, discussão de projetos e seus impactos, suas alternativas locacionais e tecnológicas, além de colher opiniões, sugestões e críticas para subsidiar a decisão do licenciamento ambiental, constituindo-se ato formal e consultivo.

QUEM PODE SOLICITAR?

A Audiência Pública será realizada sempre que o órgão ambiental julgar necessário ou quando solicitado por entidade civil, pelo Ministério Público ou por 50 (cinqüenta) ou mais cidadãos.

A nível Estadual a Resolução N°. 031/98 - SEMA

Abaixo será transcrita a Seção VI que dispõe sobre a realização das Audiências Públicas:

Art. 66 – Após receber o EIA/RIMA, o IAP fixará em edital, publicado no Diário Oficial do Estado e em jornal de grande circulação regional ou local, a data da Audiência Pública ou a abertura de prazo para sua solicitação pelos interessados, observando, em qualquer das hipóteses, prazo não inferior a 45 (quarenta e cinco) dias a partir da data da publicação do edital.

Art. 67 – A convocação para a Audiência Pública, deverá ocorrer com antecedência de pelo menos 20 (vinte) dias, através de ampla divulgação, nos meios de comunicação e junto à comunidade diretamente afetada. E em caso de solicitação, através de correspondência registrada ao solicitante.

Art. 68 – A audiência Pública será realizada sempre no município ou área de influência direta do empreendimento, atividade ou obra em local acessível aos interessados, tendo prioridade para escolha o município onde os impactos ambientais forem mais significativos.

Parágrafo único – Em função da localização geográfica dos solicitantes da Audiência Pública ou da complexidade do tema, poderá haver mais de uma Audiência Pública sobre o projeto e respectivo RIMA.

Art. 69 – Poderão participar da Audiência Pública todos os cidadãos, especialmente aqueles que de forma direta ou indireta poderão ser afetados ou beneficiados pelo empreendimento, atividade ou obra, bem como representantes de órgãos e instituições envolvidas ou interessadas no projeto.

Art. 70 – Ao final de cada Audiência Pública será lavrada uma ata sucinta, à qual serão anexados os documentos escritos e assinados que forem entregues ao coordenador dos trabalhos durante a seção.

Art. 71 – A Audiência Pública será gravada por meios sonoros e visuais, sendo que as fitas de vídeo de gravação sonora e imagens constituirão memória integral da Audiência Pública realizada.

Art. 72 – Todos os documentos e fitas de vídeo da Audiência Pública ficarão à disposição dos interessados para consulta.

Art. 73 – A ata e seus anexos, compreendendo os documentos apresentados na Audiência Pública e as gravações subsidiarão, juntamente com o RIMA, a análise e decisão final do IAP quanto à aprovação ou não do projeto.

Art. 74 – Os assuntos ou questionamentos não esclarecidos durante a realização da Audiência Pública serão encaminhados pela coordenação da mesma a quem de direito, solicitando que os esclarecimentos necessários sejam enviados diretamente ao interessado, com cópia para o IAP.

Art. 75 – Em função da complexidade do tema, da insuficiência de elementos administrativos, técnicos ou científicos, da exigüidade do tempo, ou da existência de outros fatores que transtornem ou prejudiquem a conclusão dos trabalhos, a Audiência Pública poderá ser suspensa. Superados os problemas, a mesma terá continuidade preferencialmente no mesmo local, em data e hora a serem fixados pelo IAP com a mesma publicidade da primeira convocação.

ANEXO 6

PAISAGISMO RODOVIÁRIO

Autor : Siumar Göetzke

1. OBJETIVOS DO PAISAGISMO RODOVIÁRIO

a) Integrar a pista ao meio ambiente, atenuando os impactos causados pela sua implantação, tornando suas áreas adjacentes agradáveis, harmonizando todas as suas estruturas.

b) Reduzir custos de conservação, através de vegetação adequada, que diminuam as roçadas, evitem incêndios e proteja a rodovia contra a erosão.

c) Contribuir com a segurança rodoviária, marcando o campo visual em áreas de risco com vegetação de coloração diferenciada diminuindo o ofuscamento noturno, ou usando a vegetação para amortecer impactos em colisões.

d) Criar, ao longo dos trechos rodoviários, pontos de descanso para os motoristas, os quais deverão estar equipados com uma estrutura de lazer adequada a cada situação regional.

e) Auxiliar na manutenção e enriquecimento da cobertura florestal nativa remanescente nas faixas de domínio, recompondo, ao longo das rodovias, pequenas amostras da vegetação nativa.

f) Auxiliar o desenvolvimento turístico de uma região.

g) Gerar economia, pois diminui as despesas com a conservação das estruturas da obra, como, por exemplo, diminuição do assoreamento dos dispositivos de drenagem.

2. REQUISITOS MÍNIMOS PARA UM PROJETO PAISAGÍSTICO RODOVIÁRIO

Todo o projeto final de engenharia de uma obra rodoviária deve aprofundar seu projeto de paisagismo, levando em consideração os estudos de impacto ambiental eleborados na fase de planejamento.

2.1 Diagnóstico

O diagnóstico é o primeiro passo para o início do trabalho, após o recebimento do projeto geométrico.

Inicia-se por uma visita técnica minuciosa ao local, observando os detalhes como solo, clima, população, vegetação existente, redes de drenagem, tubulações de telefone, redes elétricas, redes de água e esgoto, as inclinações do terreno, banhados e topografia.

Através do diagnóstico será definido o tema central do projeto, suas principais características, incluindo forma e tipos de vegetação, se serão usadas plantas perenes ou anuais. Também, pode-se definir o padrão de qualidade das mudas, em função das áreas trabalhadas e do público alvo.

Para que nada seja esquecido, vistoriar “in loco”, verificando todos os detalhes contidos nos projetos.

Incluir no diagnóstico, informações sobre o meio biótico e antrópico, como vegetação existente, animais predominantes na região, público alvo, trânsito de veículos, concentração populacional, assim como informações sobre o meio físico, como clima, solos e topografia.

2.2 Estudo do Projeto Geométrico

O estudo do projeto geométrico é um fator de suma importância, pois é através dele que serão quantificadas as espécies.

Geralmente, em rodovias, os trechos são segmentados por estacas de 20 em 20 metros, numeradas em ordem crescente, percorrendo o estaqueamento, marcando as variações geométricas e também avaliando as condições de solo. Neste levantamento, entre as observações feitas, devem constar os intervalos onde começam e terminam locais alagados, baixadas, curvas, taludes locais de rocha, existência de remanescentes florestais, problemas com lindeiros, isto é, invasão de faixa e variações na largura da mesma.

2.3 Abrangência

É a delimitação física do projeto, sendo estabelecidas as prioridades, em função do público alvo, disponibilidade de recursos, preservação ambiental e atrativos turísticos.

2.4 Estratégias de Implantação

Para o sucesso do paisagismo rodoviário é necessário que constem, no projeto, as medidas de envolvimento com os diversos setores do público alvo, como, por exemplo:

(a) Num projeto que atinge diversas comunidades e constata-se na região um elevado grau de vandalismo, é necessário que sejam previstas medidas de educação ambiental.

(b) Quando um projeto atinge vários municípios em função dos custos, neste caso, é necessária a participação dos mesmos na execução e conservação do paisagismo, etc.

2.5 Estudo do Solo

O estudo do solo é fundamental para que se possa assegurar um desenvolvimento satisfatório das espécies escolhidas, inclusive servindo de base para sua escolha. Avaliar todas as variações de solo nas áreas do projeto, sendo coletados em três profundidades:

• 0 - 10 cm;
• 20 a 30 cm; e
• 50 a 60 cm.

Devido ao grande volume de amostras, podem estas ser agrupadas dentro de uma determinada variação de solo, realizando misturas de sub amostras, segundo a Associação Nacional para Difusão de Adubos - ANDA (Manual de Adubação, 1971), misturando as respectivas profundidades iguais da seqüência do perfil de cada local amostrado.

2.6 Estudo do Clima

O conhecimento minucioso do clima de uma região é fundamental para o sucesso do projeto paisagístico, pois é fator de indicação para a escolha das espécies.

O estudo do clima será realizado com base nas observações meteorológicas de pelo menos 15 anos, nas estações mais próximas da área do projeto, evitando mapas meteorológicos ou dados médios, estudando-se os dados brutos, dando atenção especial para os índices de máxima e mínima absolutas e quais as suas freqüências.

Entre os índices que devem ser estudados estão:

a) Temperatura - média com desvio padrão:
• máxima absoluta;
• mínima absoluta.
b) Precipitação pluviométrica - média com desvio padrão:
• máxima absoluta em 24 horas;
• períodos de baixa pluviosidade com o estudo da freqüência.
c) Insolação - número de horas de brilho do sol nas quatro estações.
d) Velocidade e direção dos ventos - estudos da freqüência dos ventos.
e) Nebulosidade - estudo do percentual de nuvens no céu durante as quatro estações do ano.
f) Umidade relativa - estudo estatístico da variação da umidade relativa do ar nas quatro estações do ano.

As informações climáticas serão cruzadas com as dos solos e da auto-ecologia das espécies utilizadas.

2.7 Escolha das Espécies

A seleção de espécies é considerada como fator relevante nos trabalhos de vegetação e revegetação das faixas de domínio. Para tanto, deverão ser adotados critérios técnicos segundo Manual de Instruções de Proteção Ambiental das Faixas de Domínio e Lindeiras das Rodovias Federais (DNER, 1996).

Os critérios de escolha das espécies para paisagismo de rodovias são os seguintes:

a) Resistência a variações externas do balanço hídrico.
b) Resistência ao calor e às geadas quando forem típicas da região.
c) Ser pouco exigente quanto ao solo.
d) Haver disponibilidade de mudas no mercado regional.
e) Não necessitar de tratos culturais intensivos.
f) Quanto à floração, as espécies utilizadas deverão encaixar-se em um calendário floral, de modo de que o ano todo possa haver flores na rodovia.
g) Usar plantas que tenham pouca queda de folhas e frutos.

h) Plantas que possuam pouco volume de raízes fora do solo.

i) Quanto ao porte, de preferência usar árvores de porte diferenciado para áreas com fiação elétrica, porte máximo de mais ou menos 5 m. Para áreas sem fiação, podem ser usadas árvores de 6 a 15 m de altura ou mais, dependendo da distância do bordo do acostamento.

j) Quanto à quebra de galhos, deve-se evitar árvores muito frágeis de fácil tombamento pelo vento.

k) Levantar toda a bibliografia sobre a toxidade da espécie, de modo que não ocorra a escolha de uma planta tóxica para local inadequado. As plantas que costumam dar problemas são aquelas que possuem castanhas oleosas, como, por exemplo, o Aleurites fordii (tungue) que é uma espécie de valor ornamental, mas por possuir uma castanha semelhante à Castanha-do-Pará, provoca acidentes graves.

2.8 Classificação de Revestimentos Vegetais na Faixa de Domínio

Classe I

Predominam nesta classe gramado baixo, intercalado esporadicamente por outras vegetações, conforme a necessidade paisagística. São áreas mecanizáveis que podem ter uma largura de 0 a 4 m do bordo do acostamento. Não poderá ter declividade superior a 18º, a fim de permitir a entrada dos equipamentos (DERSA, 1975).

Classe II

Predominam nesta classe arbustos, em áreas com declividade superior a 18º, ou que estejam de 4 a 6 m do bordo do acostamento, permitindo roçada manual.

Classe III

Predominam nesta classe árvores; são áreas que estejam a mais de 6 m do bordo do acostamento.

2.9 Critérios quanto ao Porte da Árvore

Para distâncias do bordo do acostamento entre 6 e 10 m, pode-se plantar árvores com tamanho máximo de 9 m de altura.

Para distâncias do bordo do acostamento superiores a 10 m, podem ser plantadas árvores de grande porte, isto é, com altura superior a 10 m, porém, escolher espécies que não tenham história de tombamento por ventos ou que possuam galhos fracos.

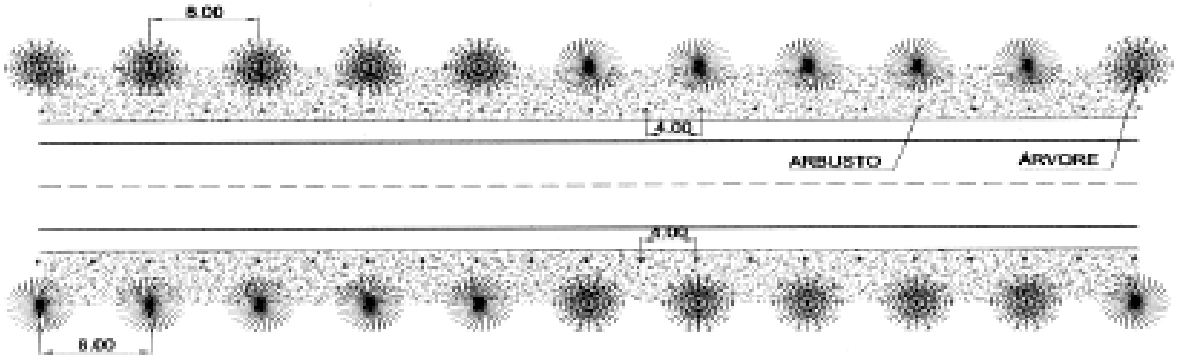
2.10 Padrões Paisagísticos

Ao se projetar a vegetação, integrante do tratamento paisagístico da rodovia, deve-se compatibilizá-la com os elementos geométricos básicos de traçado (Manual para Ordenamento do Uso do Solo nas Faixas de Domínio e Lindeiras das Rodovias Federais - DNER, 1996).

Os padrões paisagísticos em obra linear são pequenos módulos de vegetação especialmente escolhidos para cada variação geométrica da pista, com objetivos específicos, como controle da erosão, sinalização viva, proteção ambiental, etc., segundo GÖETZKE, 1998, os quais são apresentados a seguir:

01. Padrão Tangente para faixas de domínio estreitas (P. tae) (< 25 m)

Este padrão possui vegetação disposta em forma linear, variando as espécies em grupos



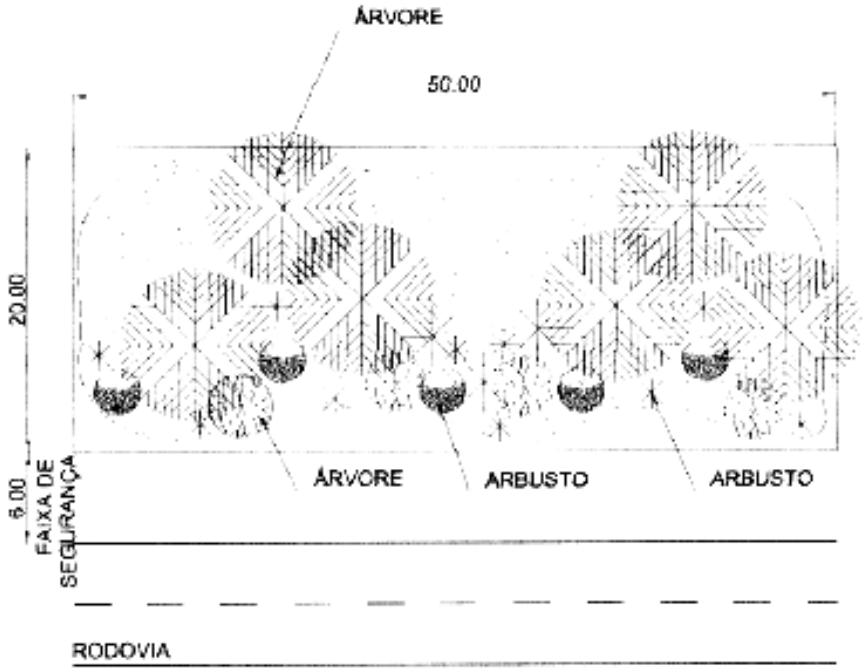
PADRÃO TANGENTE PARA FAIXAS ESTREITAS
SEM ESCALA

de 5 indivíduos.

PADRÃO TANGENTE PARA FAIXAS ESTREITAS
SEM ESCALA

02. Padrão Tangente para faixas de domínio largas (P.tae) (> 25m)

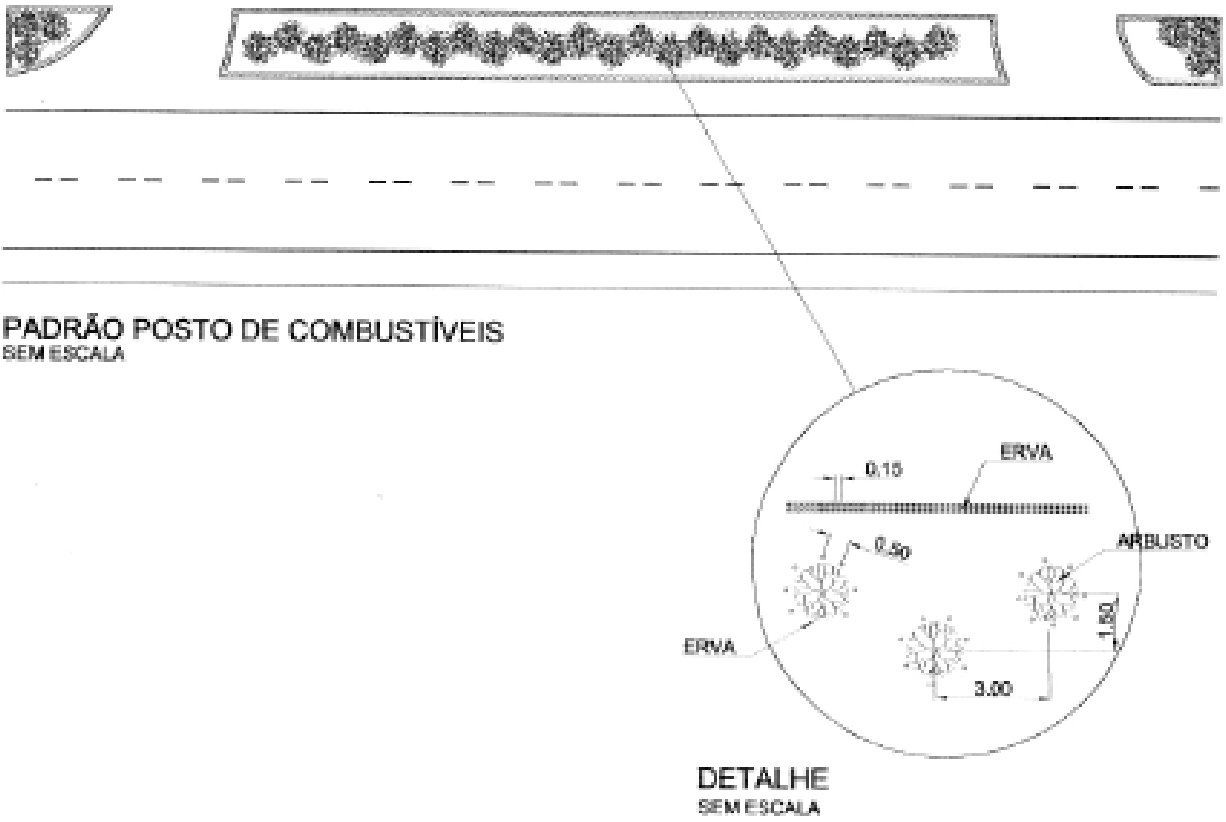
Este padrão é composto da vegetação disposta em forma de ilhas, tendo como finalidade a quebra da monotonia, oferecendo aos usuários uma visão agradável, diminuindo o cansaço visual.



DETALHE PADRÃO TANGENTE
PARA FAIXAS LARGAS
SEM ESCALA

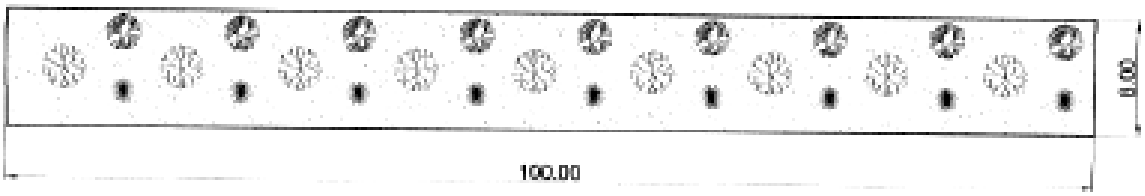
03. Padrão Posto de Combustível (P.P.C)

Este padrão paisagístico tem como objetivo marcar a paisagem das entradas de postos de combustível, com vegetação rasteira e arbustiva, com floração exuberante ou folhagem atraente.

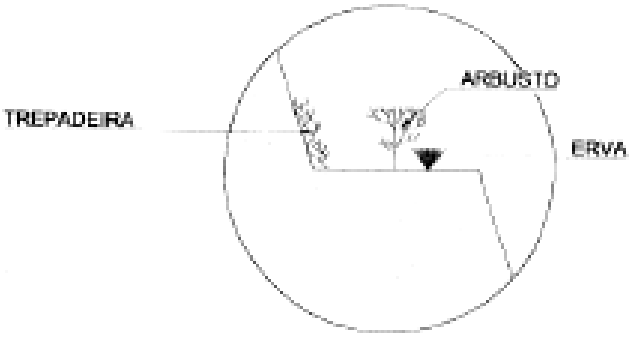


04. Padrão Banquetas (P.Ba)

Este padrão é constituído de vegetação de pouco peso, capaz de sobreviver à deficiência intensa de água e solo. Seu objetivo é suavizar a visão das banquetas e oferecer um recobrimento vegetal resistente.

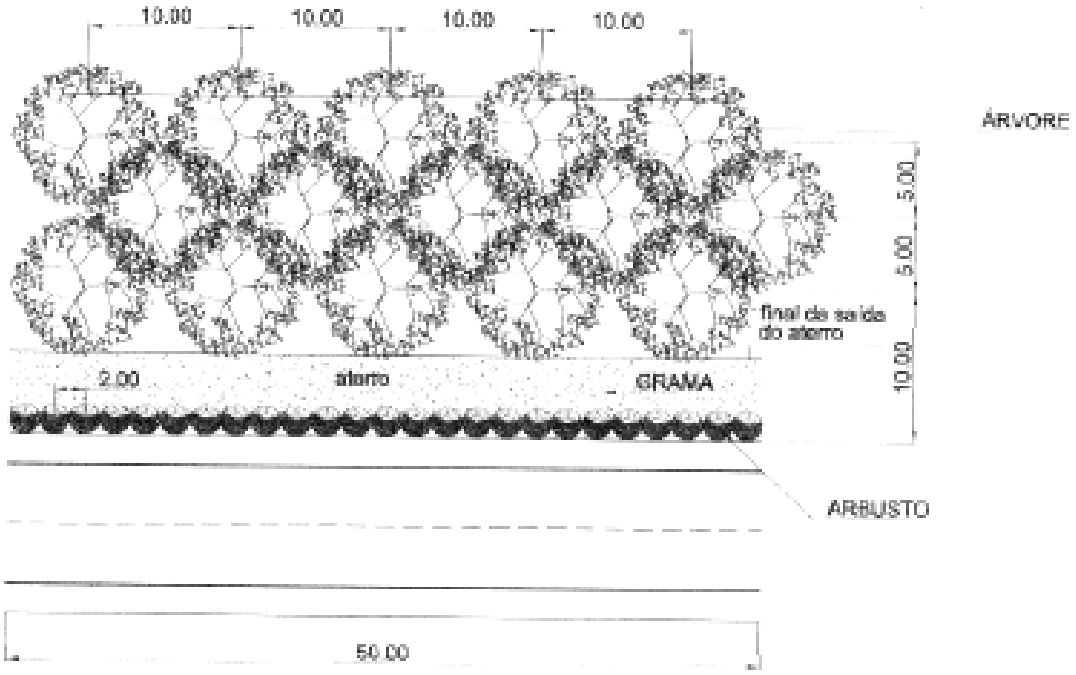


PADRÃO BANQUETA
SEM ESCALA

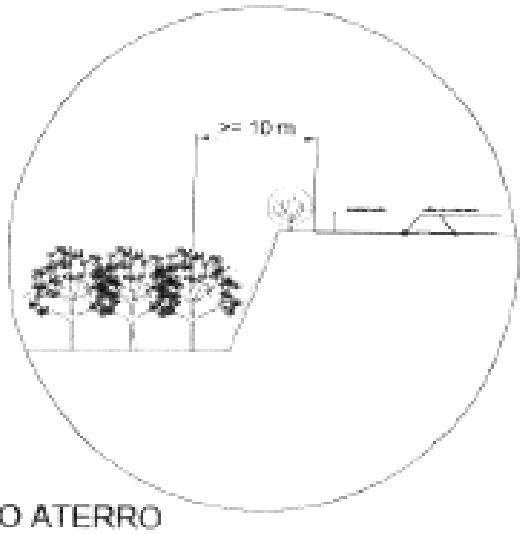


05. Padrão Aterros (P.At)

O padrão aterros é constituído de vegetação hidrófila, isto é, vegetação com elevada evapotranspiração, contribuindo, dessa forma, para a drenagem dos aterros, garantindo sua estabilidade; possui uma vegetação arbustiva, junto ao acostamento, consórcio de grama no corpo da saia do aterro e em sua extremidade final árvores hidrófilas.



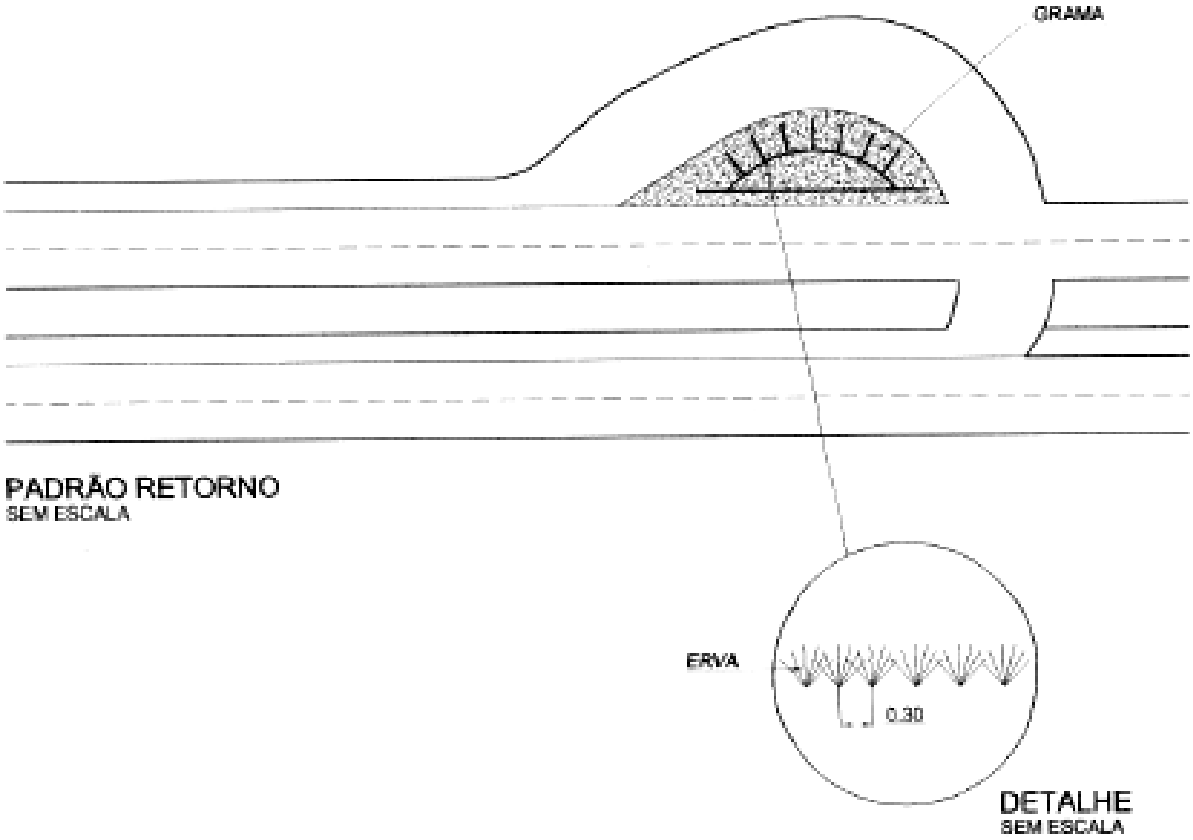
PADRÃO ATERRO
SEM ESCALA



PERFIL PADRÃO ATERRO
SEM ESCALA

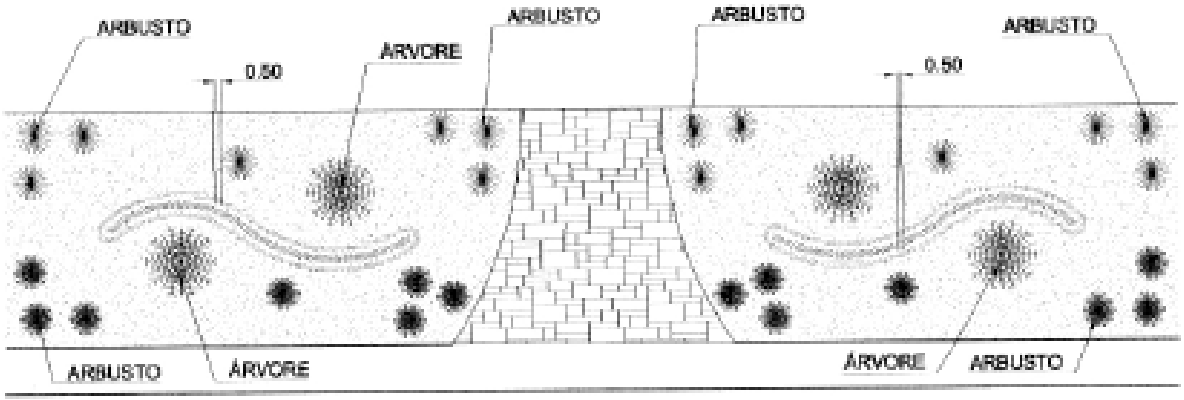
06. Padrão Retorno

O padrão retorno consta de vegetação de baixo porte, que sinaliza os retornos, oferecendo um aspecto paisagístico compatível com a segurança rodoviária.



PADRÃO RETORNO
SEM ESCALA

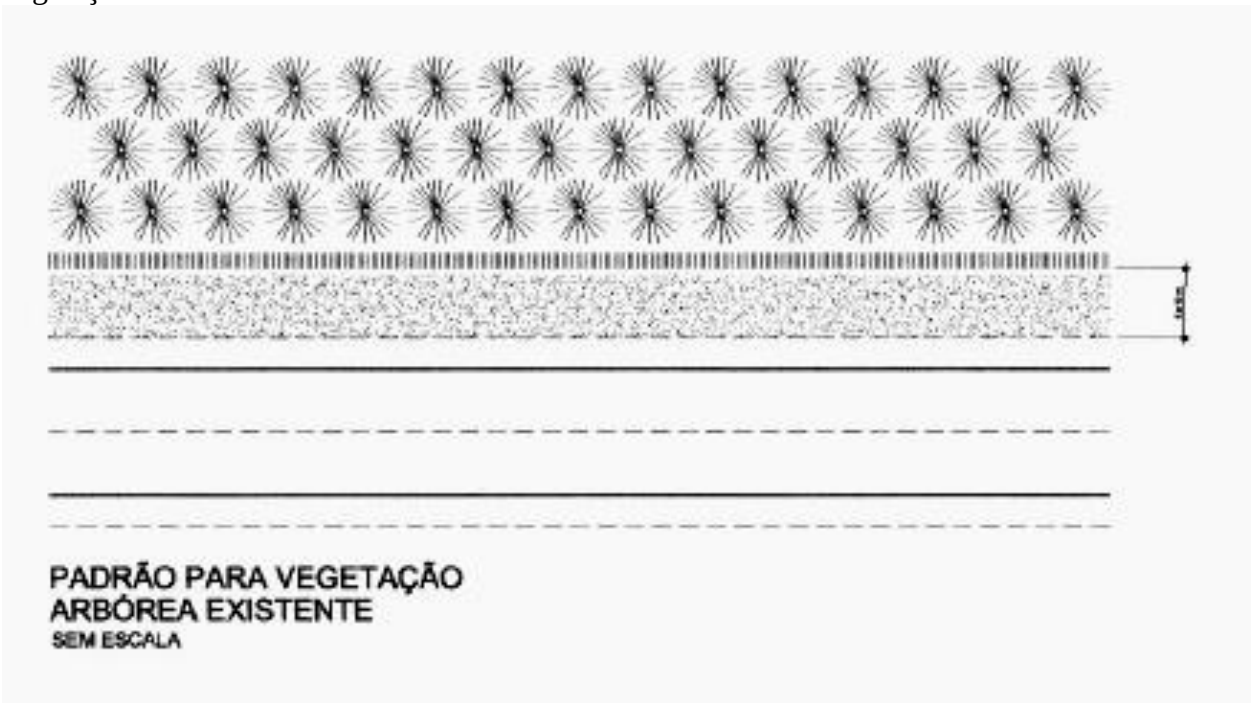
07. Padrão para Áreas Industriais
Consta de vegetação de florada exuberante para dar destaque às áreas industriais.



PADRÃO PARA ÁREAS INDUSTRIAIS
SEM ESCALA

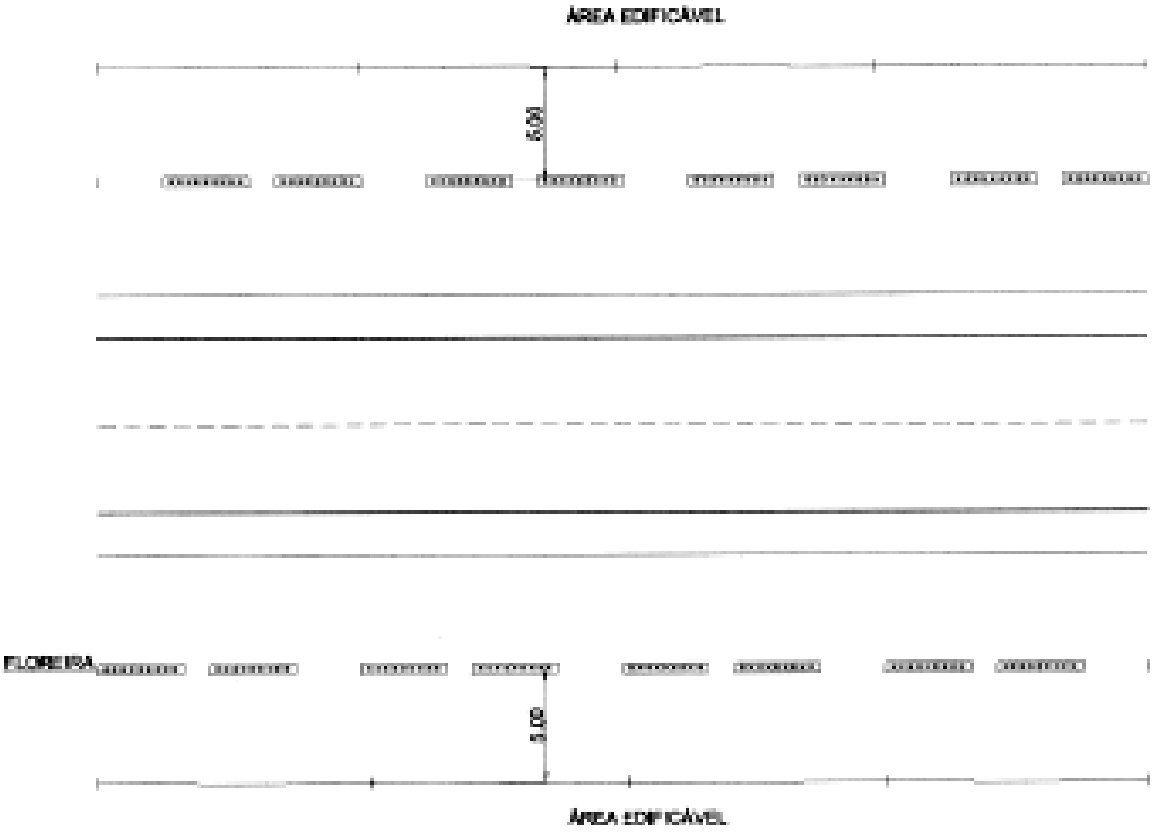
08. Padrão para Vegetação Arbórea Existente

Consta de flores plantadas por sementes, em áreas de faixa de domínio, onde houver vegetação arbórea nativa.

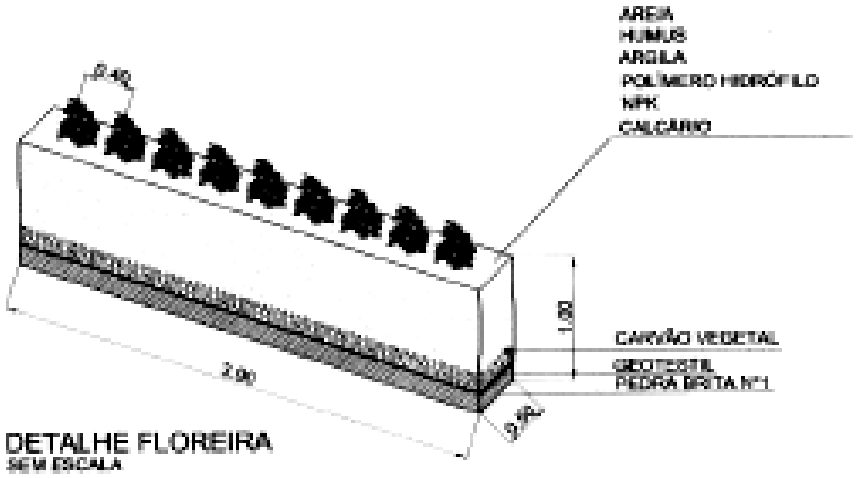


09. Padrão para Lojas Comerciais em Ruas Marginais

Consta de flores anuais, plantadas em floreiras, para marcar o recuo de lojas comerciais em vias marginais, oferecendo proteção ao pedestre.



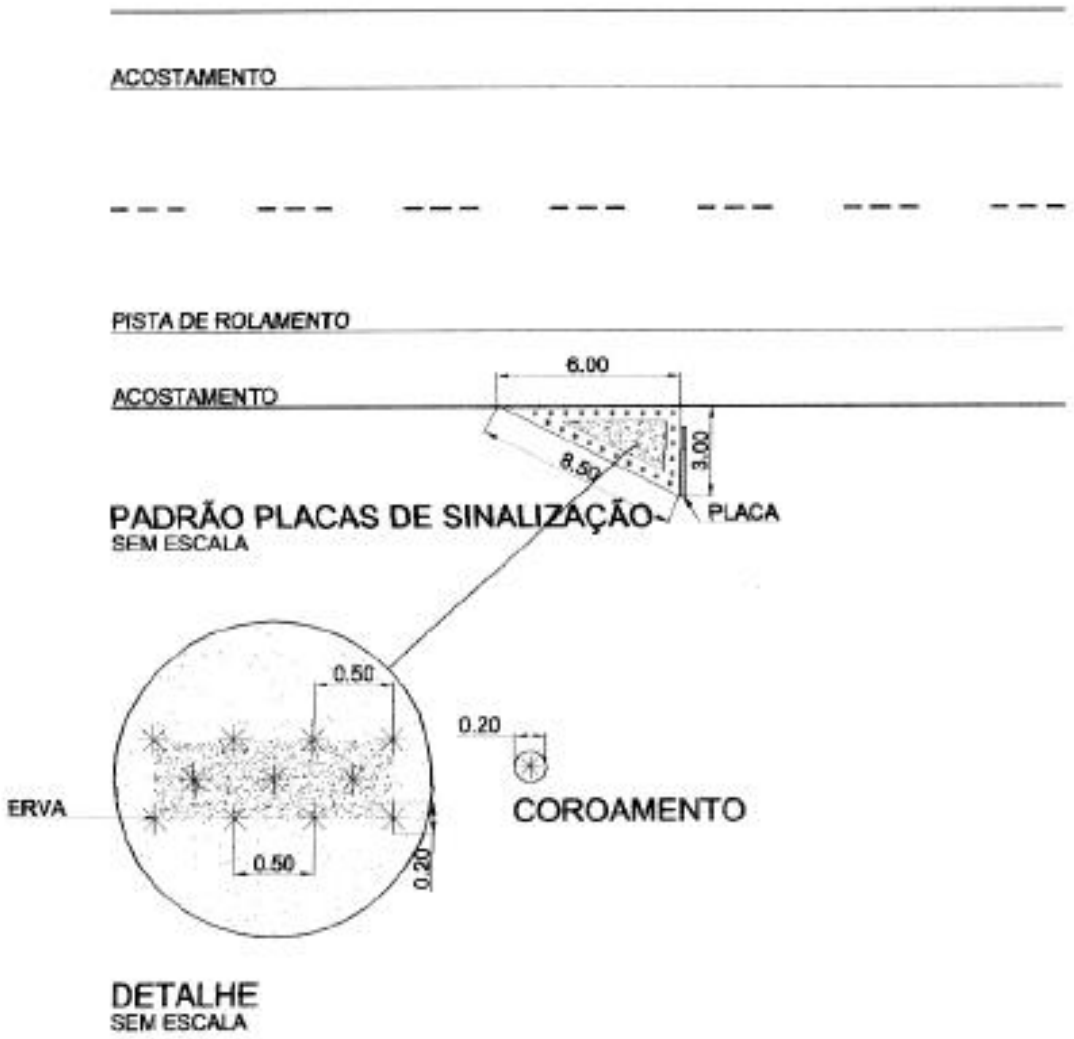
PADRÃO PARA LOJAS COMERCIAIS
EM RUAS MARGINAIS
SEM ESCALA



DETALHE FLOREIRA
SEM ESCALA

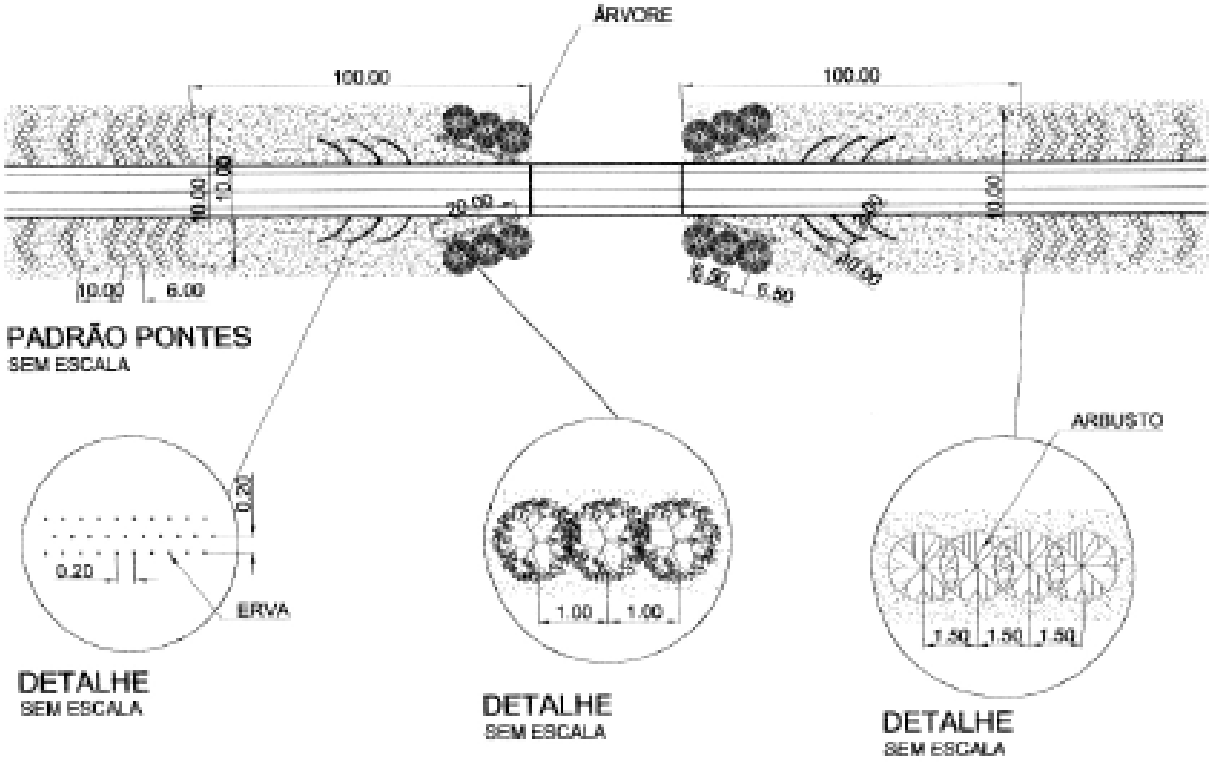
10. Padrão Placas de Sinalização (P.P.S)

Tem como objetivo principal destacar as placas de sinalização, e evitar o aparecimento de vegetação inadequada na frente das mesmas.



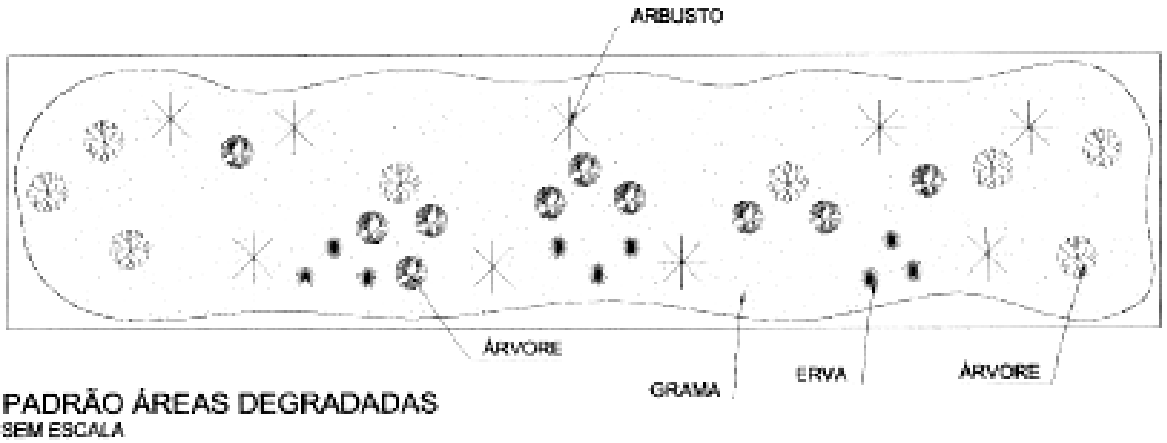
11. Padrão Pontes (P.P.O)

A finalidade do padrão pontes é sinalizar as obras de arte a longa distância e também fornecer estímulos à redução da velocidade; oferecer, ainda, uma barreira para efluentes tóxicos, retardando seu escoamento para os rios quando da ocorrência de acidentes.



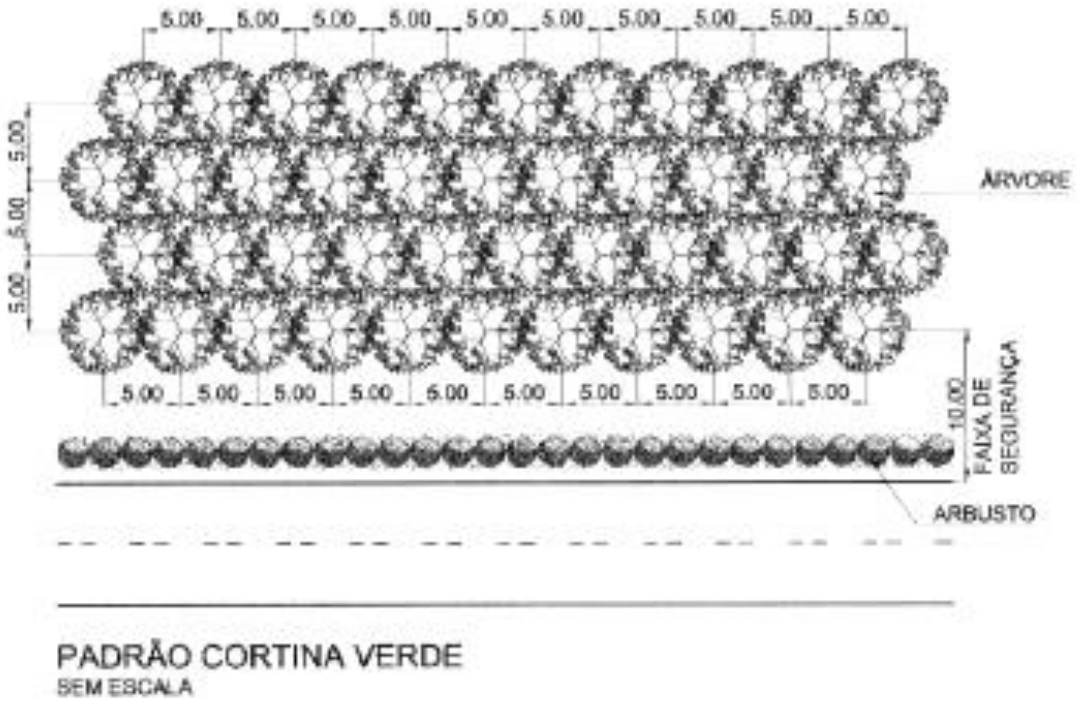
12. Padrão Áreas Degradadas (P.A.D.)

Seu objetivo é diminuir o impacto visual sobre áreas que tiveram sua cobertura vegetal removida, bem como seu solo. São áreas de difícil recuperação ambiental. Portanto, deve ser escolhida uma vegetação rústica, capaz de sobreviver nestes ambientes áridos, oferecendo um aspecto paisagístico mais suave.



13. Padrão Cortina Verde (P.C.V.)

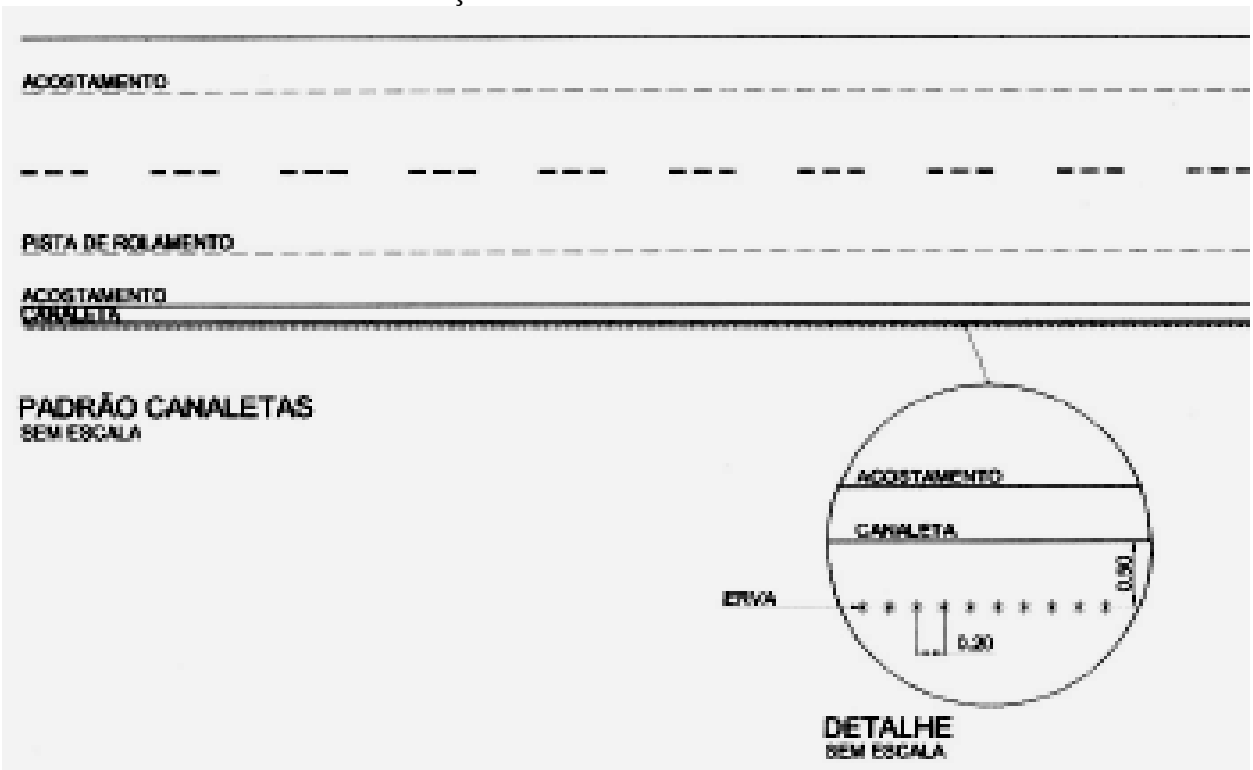
Seu objetivo é suavizar o impacto visual de paredões ou áreas degradadas pela execução da obra rodoviária. São maciços de árvores de grande porte, que servem para amenizar a aparência da área degradada.



PADRÃO CORTINA VERDE
SEM ESCALA

14. Padrão Canaletas (P.Ca)

Este padrão tem como objetivo servir de filtro para a água que escorre de taludes, retendo os sedimentos na vegetação escolhida. Dessa forma, as canaletas sempre estarão limpas, reduzindo-se os custos de conservação.

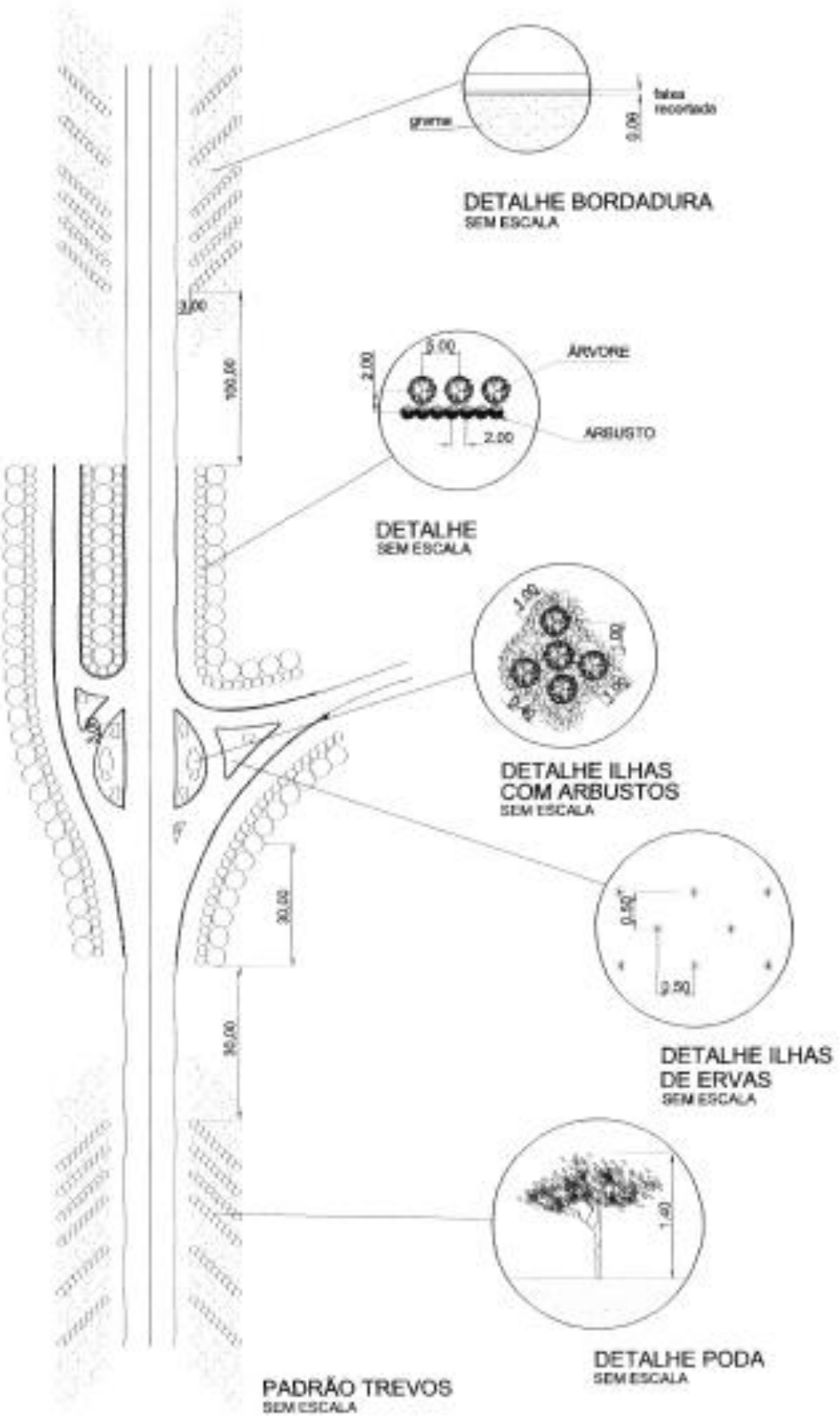


PADRÃO CANALETAS
SEM ESCALA

DETALHE
SEM ESCALA

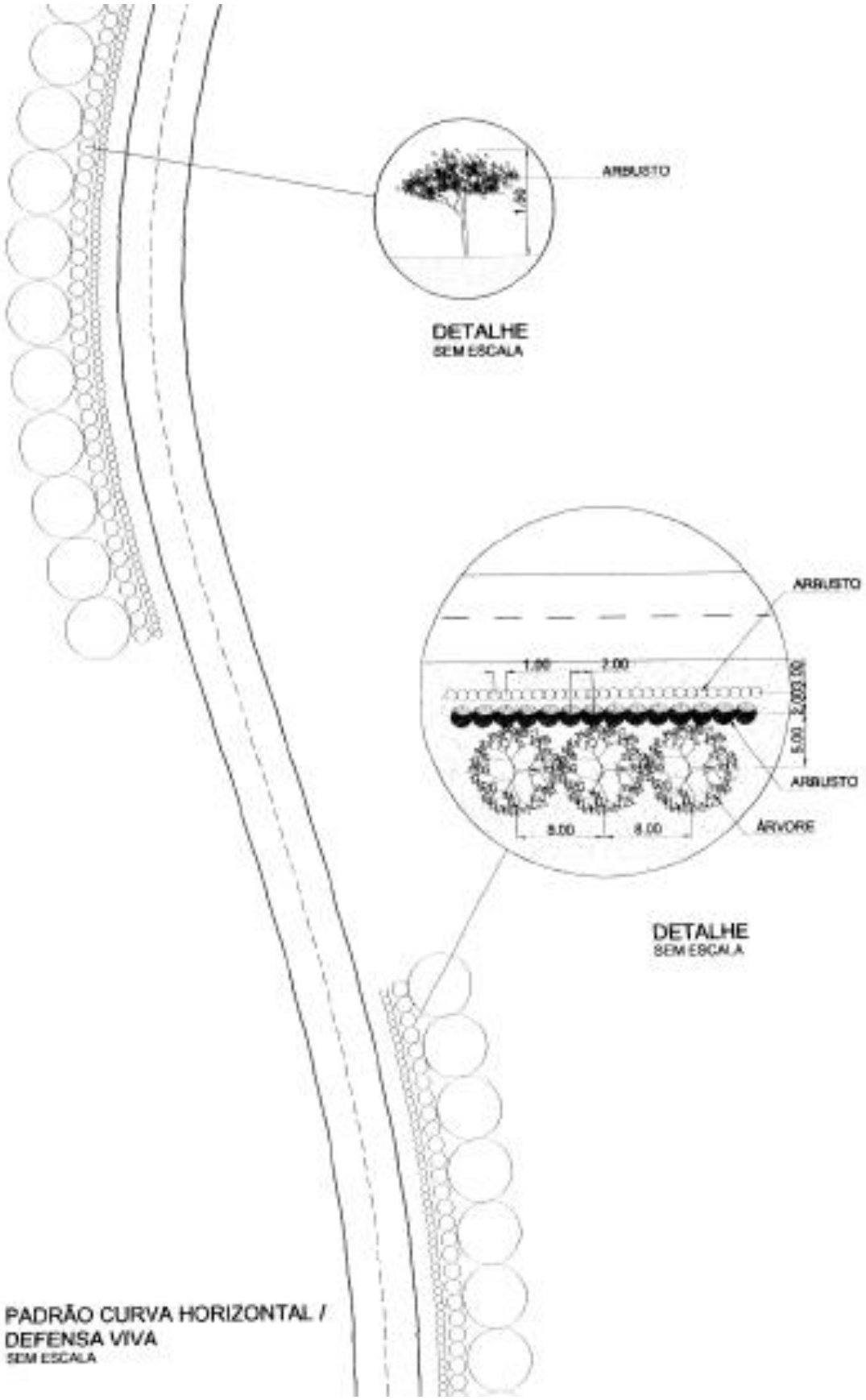
15. Padrão Trevos (P.Tr)

Tem como finalidade marcar o campo visual, evitar o ofuscamento noturno, dando um destaque especial a estas áreas. Ainda a vegetação disposta adequadamente, para provocar estímulos à redução da velocidade.



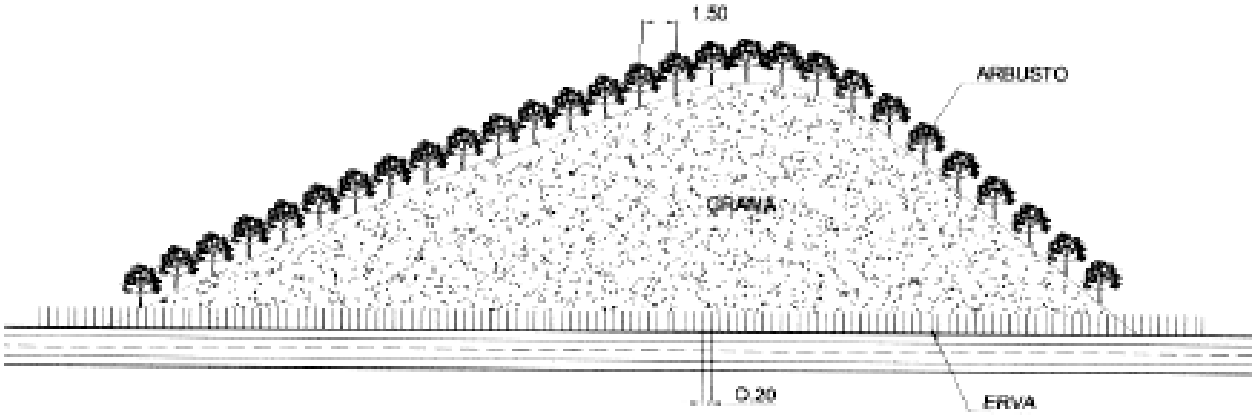
16. Padrão Curvas Horizontais/Defesa Vivas (P.C.h.)

O objetivo principal deste padrão é sinalizar a longa distância às curvas horizontais e locais perigosos, bem como oferecer uma barreira física, reduzindo impactos em casos de acidentes.



17. Padrão Talude de Corte (P.T.C)

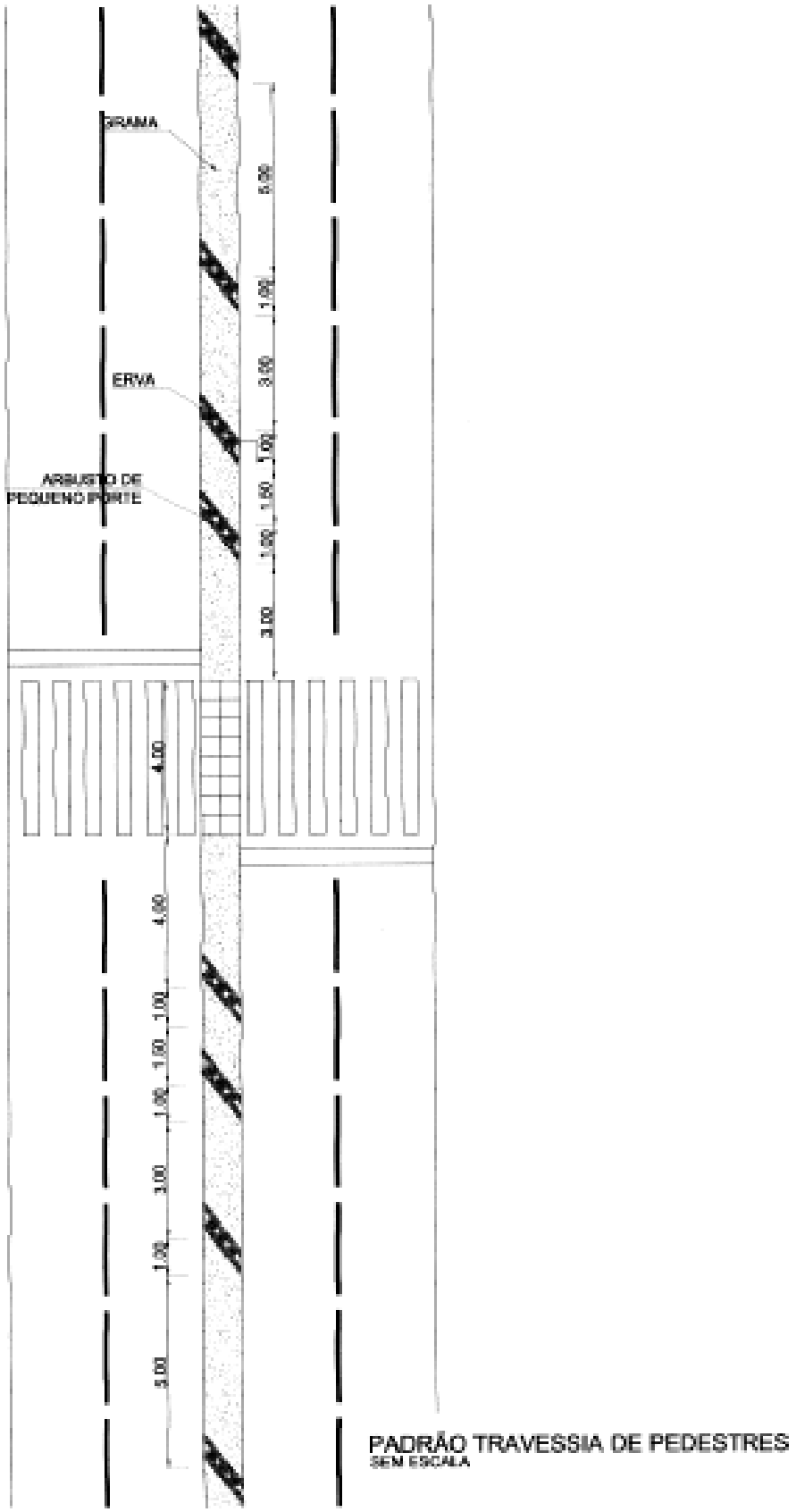
Seu objetivo é suavizar o impacto visual dos taludes de corte e protegê-los contra a erosão; é constituído de forração de gramíneas e leguminosas rasteiras, em sua "crista" um arbusto escandente que se reproduz por mergulhia, podendo ser propagado em toda área do talude.



PADRÃO TALUDE DE CORTE
SEM ESCALA

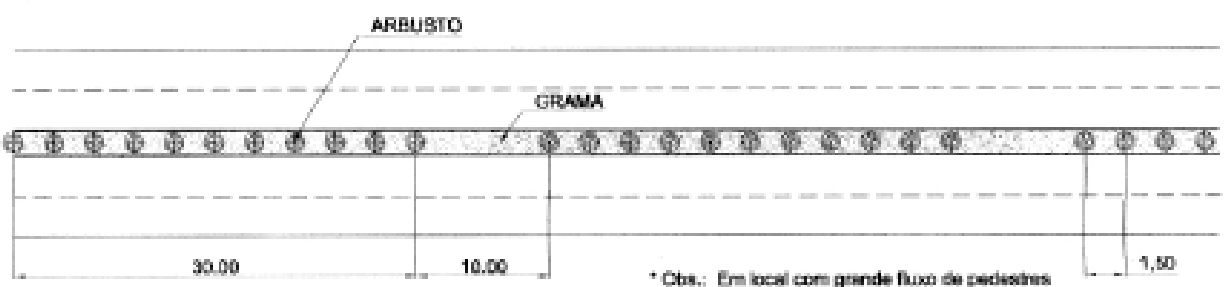
18. Padrão Travessia de Pedestres (P.T.P)

Este padrão tem como objetivo oferecer linhas de estímulo à redução de velocidade e orientar a travessia de pedestres em locais adequados.



19. Padrão Canteiro Central com Barreira Contra Luz

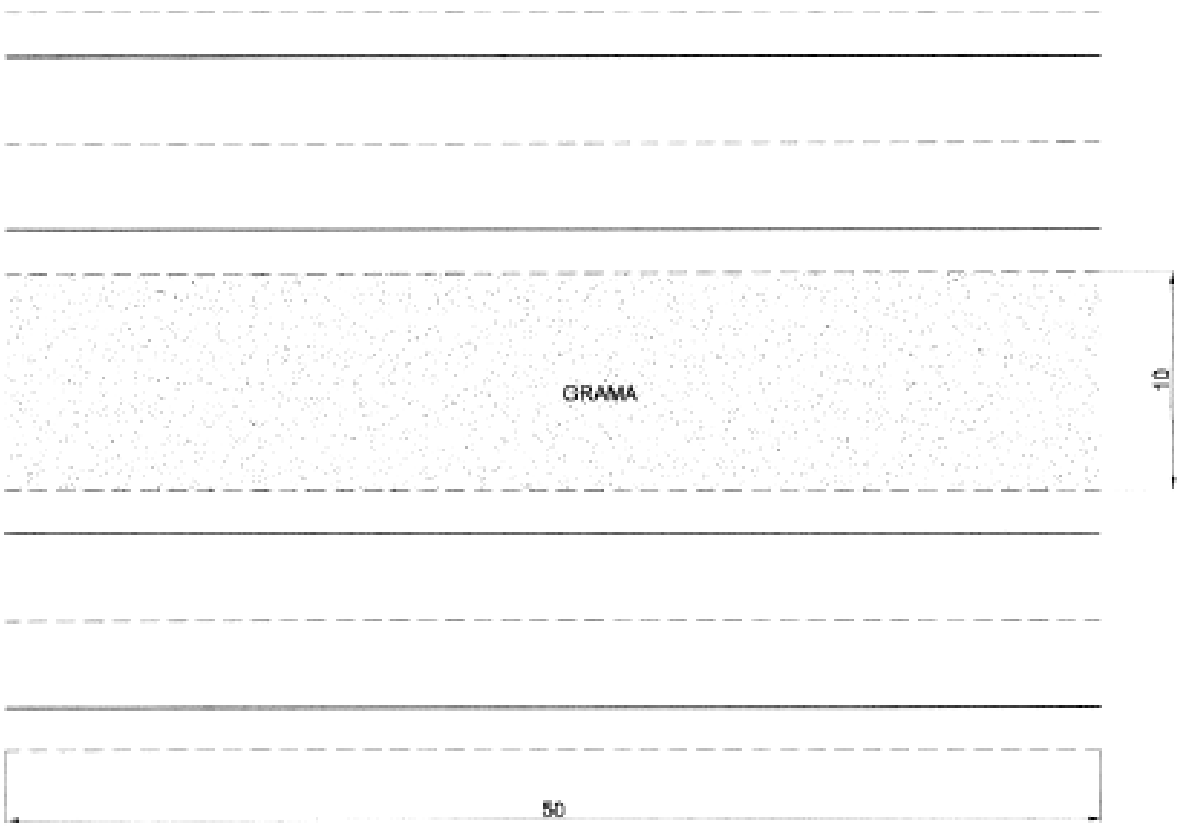
Tem como objetivo oferecer uma vegetação adequada aos canteiros centrais das Rodovias, servindo de barreira contra a luz, melhorando dessa forma as condições de visibilidade em pista dupla. São constituídas por arbustos e forrações rasteiras de fácil manejo.



PADRÃO CANTEIRO CENTRAL COM BARREIRA CONTRA LUZ
SEM ESCALA

20. Padrão Canteiro Central sem Barreira Contra a Luz

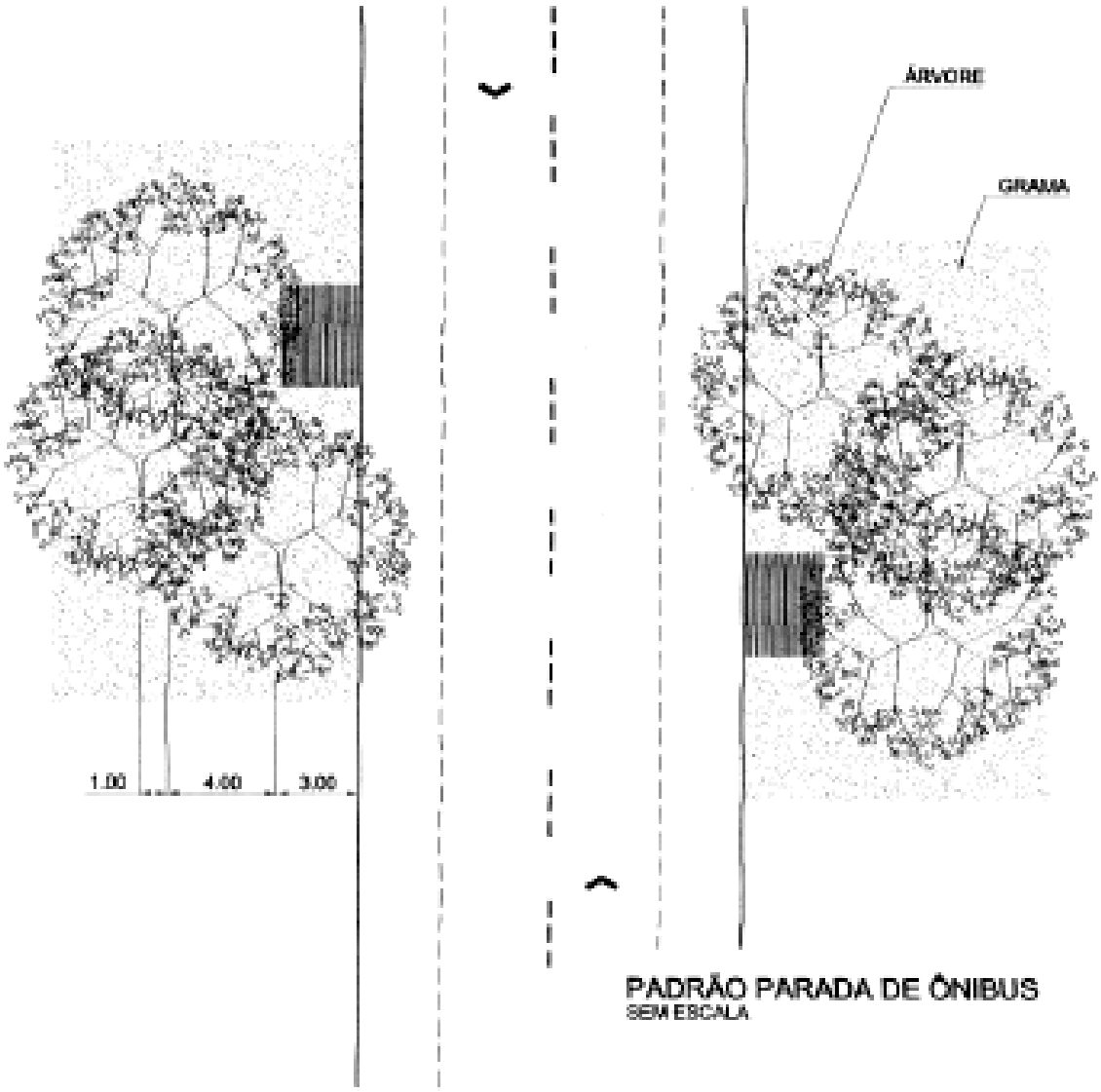
É constituído de vegetação rasteira de fácil manejo, isto é, gramíneas baixas.



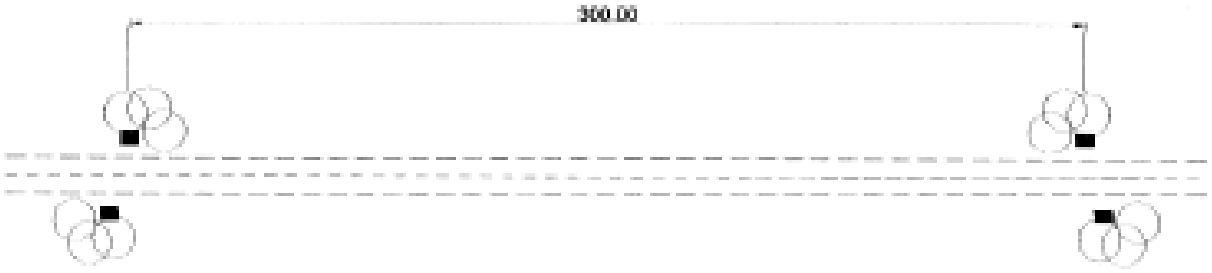
PADRÃO CANTEIRO CENTRAL SEM BARREIRA CONTRA LUZ
SEM ESCALA

21. Padrão Parada de Ônibus

Este padrão caracteriza-se por oferecer uma vegetação arbórea, capaz de oferecer abrigo do vento e sombra, tornando agradável o ambiente das paradas de ônibus.



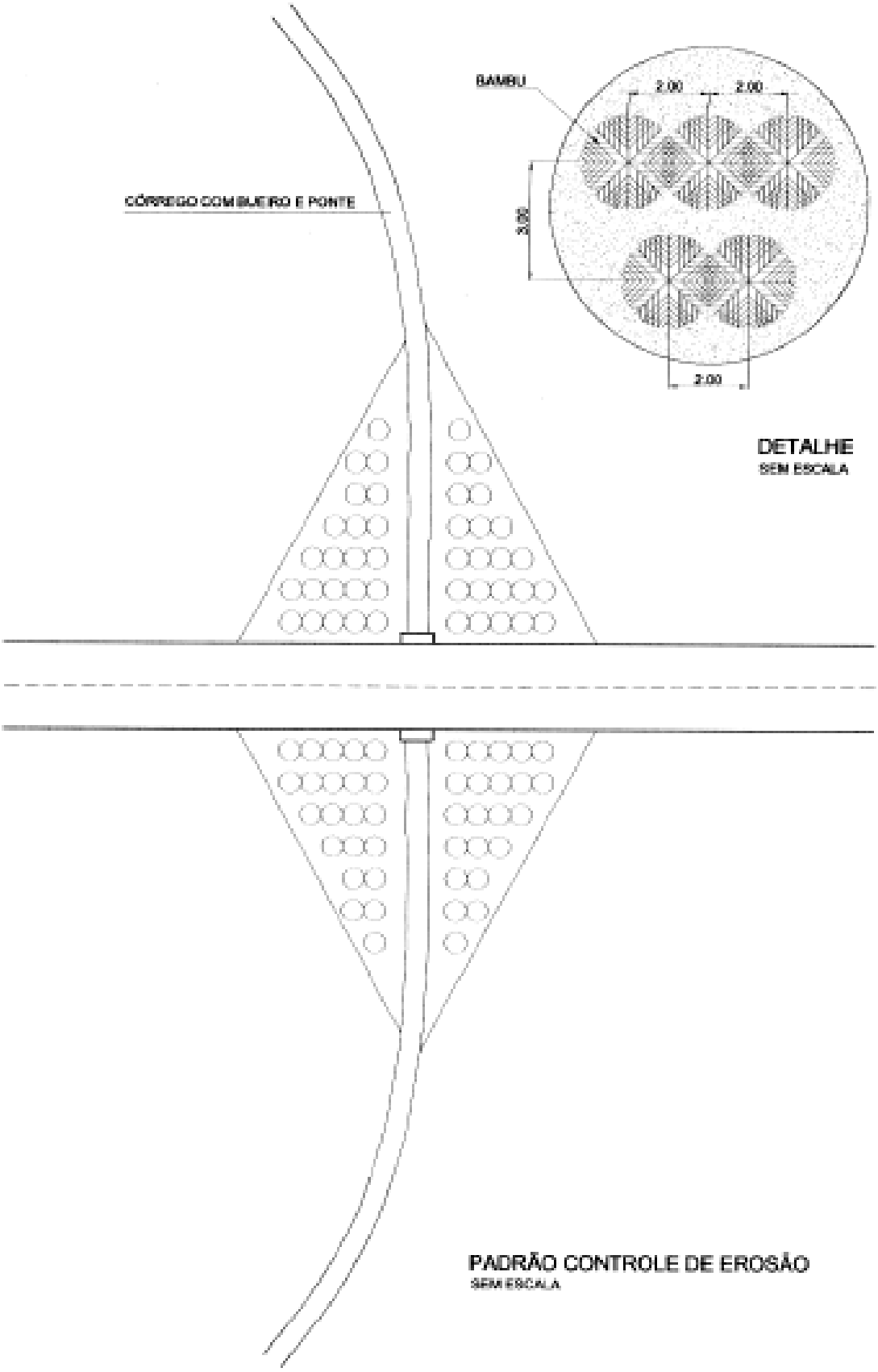
PADRÃO PARADA DE ÔNIBUS
SEM ESCALA



DISTRIBUIÇÃO ESQUEMÁTICA DO PADRÃO PARADA DE ÔNIBUS
SEM ESCALA

22. Padrão Proteção Contra Erosão (P.C.E)

A finalidade deste padrão, é oferecer uma vegetação resistente à erosão, garantindo a estabilidade da saída de bueiros.



DETALHE
SEM ESCALA

PADRÃO CONTROLE DE EROSÃO
SEM ESCALA

3.0 EXECUÇÃO

3.1 Quanto à Segurança do Trabalho

Entre os Equipamentos de Proteção Individual – EPI necessários na implantação dos serviços de paisagismo, estão:

01 - Capa de Chuva.
02 - Capacete.
03 - Boné ou Chapéu de Palha.
04 - Botas de Borracha.
05 - Luvas de Borracha.
06 - Luvas de couro.
07 - Óculos para uso de Roçadeiras.
08 - Óculos para aplicação de Defensivo.
09 - Máscara para aplicação de Defensivo.
10 - Cordas de Alpinismo.
11 - Cadeirinha de Alpinista.
12 - Mosquetões.

Além dos EPI's, deve-se utilizar, também, equipamentos de Proteção Coletiva:

1- Placas indicativas de "Homens trabalhando", "Reduza a velocidade" etc.
2 - Cones de sinalização.
3 - Faixas de isolamento de área.

O uso destes equipamentos de proteção coletiva é primordial, porque em área de trânsito de veículos é extremamente perigoso não identificar que os operários estão trabalhando, pois os mesmos, envolvidos pelo serviço, podem distrair-se e sofrer acidentes.
Reuniões diárias para orientação e estímulo à qualidade do serviço e segurança do trabalho.

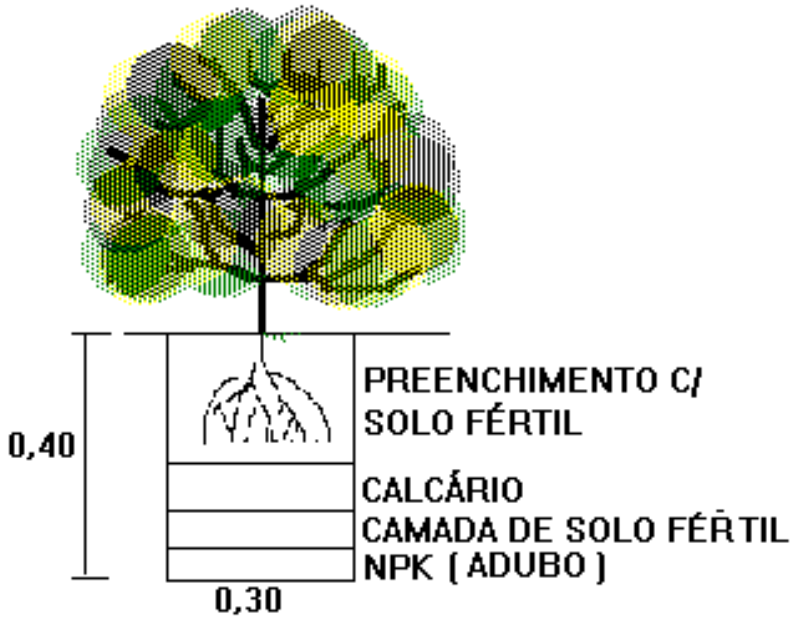
3.2 Seqüência dos Serviços

a) Marcação dos grupos padrões e limpeza:

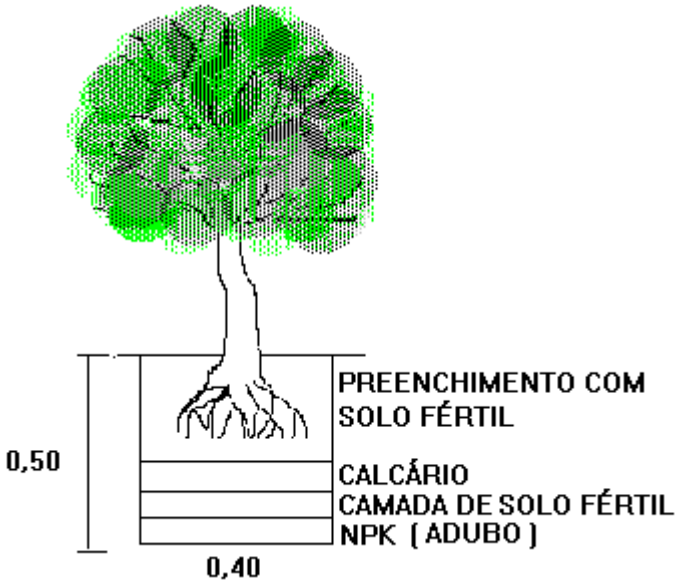
A definição dos locais exatos dos grupos e padrões deverá ser a primeira tarefa a ser executada. A posição exata de cada muda será definida por uma estaca com o número de identificação de cada espécie, conforme o projeto .

Todo e qualquer material que prejudique o aspecto visual, como tocos, galhos, pedras, plantas indesejáveis, será removido e depositado em locais apropriados .

b) Abertura de covas:



COVA PARA ÁRVORES



c) Adubação e correção do solo:

Deve-se proceder à análise química do solo em que será realizado o projeto, identificando-se quais suas necessidades de adubação e correção.

Quando houver dificuldades para realizar a análise química, utiliza-se uma adubação e correção média padronizada.

Adubo químico 10-10-10, dosagem 120 g por cova.

Calcário: 100 g/cova.

Pó de lava basáltica: 300g/cova.

d) Plantio e tutoramento:

Após as covas preparadas, o plantio deverá ser executado, retirando-se totalmente as embalagens, com cuidado, evitando-se que a terra caia das raízes. As mudas serão colocadas cuidadosamente nas covas, evitando batidas para que suas raízes não sofram lesões.

Em seguida, completar a cova com solo, evitando-se nas covas em que não há horizonte A, que seja colocado solo do próprio local.

O tutoramento consiste na colocação de estacas de bambu, as quais têm como objetivo evitar o tombamento das mudas pela ocorrência de ventos. Segundo Balensiefer, M. & Wiecheteck, M. , 1985, o tutoramento é para garantir um crescimento retilíneo e oferecer proteção à muda contra ações que possam danificá-las.

Para as árvores, as estacas não devem exceder a 1,60m fora do solo e com relação aos arbustos pode ser dispensável.

O tutor será pintado de branco na sua extremidade superior em uma extensão de 30 cm, cravado no fundo da cova antes da muda ser assentada, devendo ficar firme. O amarrio será feito com fita de plástico (fitilho) em dois pontos em intervalos de 50 cm.

e) Irrigação geral dos plantios:

A primeira irrigação será realizada no final de cada dia de plantio. As demais serão realizadas no mínimo duas vezes por semana, na primeira e segunda quinzena. A partir da segunda quinzena, uma vez por semana durante dois meses.

A irrigação deve atingir a profundidade de 10cm na forma de chuvisco, sem provocar escorrimentos. Em caso de chuvas, pode ser suprimida até que reiniciem períodos de estiagem. Destaca-se que, logo após o plantio, as plantas não podem sofrer deficiências hídricas, o que provocaria enormes falhas nos plantios.

f) Reposição:

A reposição ocorrerá três meses após o término dos plantios, devendo ser substituídas todas as mudas que não sobreviverem.

g) Conservação:

A conservação do paisagismo é o fato mais importante que deve ocorrer após a implantação do projeto paisagístico. Nos contratos de execução devem-se incluir, no mínimo três meses de conservação após o plantio, nos quais deverão estar previstos uma capina manual para manter as mudas livres de pragas e uma roçada mensal em toda a faixa de implantação do projeto, tomando-se o cuidado para retirar todo o resíduo da roçada do local. Neste período devem ser substituídas todas as plantas que não sobreviverem.

Quando a área for entregue para a conservação rotineira da rodovia, a roçada deve ser feita periodicamente, não devendo exceder a um período de 45 dias; e as mudas que não sobreviverem devem ser substituídas, obedecendo ao projeto original.

3.3 Qualidade das Mudas

Todas as mudas devem apresentar-se livres de doenças ou deformações, dentro dos padrões fitossanitários.

As mudas de grande porte, ou mudas de condução, passarão pelo processo de "Desmama" antes de serem embaladas. Este processo consiste em se cortar parte das raízes da planta, enquanto que a mesma está ligada ao solo, através de uma vala lateral. A parte aérea deverá sofrer uma poda compensatória. Após trinta dias, a mesma poderá ser embalada, quando já houver a formação de raízes de absorção.

As mudas não devem apresentar raízes passadas para fora da embalagem, pois isto compromete sua sobrevivência.

Mudas em raiz nua de plantas herbáceas, em função dos custos menores serão admitidas, porém, as mesmas serão plantadas imediatamente após seu recebimento, com irrigação intensiva; em locais de difícil acesso para irrigação serão usadas mudas enraizadas. Quando estas mudas forem transportadas, haverá necessidade de cuidados extremos para que não caia a terra das raízes e que não sofra desidratação.

a) Transporte das Mudas

Todo o transporte será feito em caminhões cobertos e as mudas deverão ser molhadas intensamente um dia antes do transporte.

b) Estocagem

As mudas adquiridas para o projeto serão acondicionadas em um local adequado, até o seu plantio na faixa de domínio. Este local deverá possuir as seguintes características:

- ser plano;
- possuir água em abundância;
- estar cercado com segurança, para evitar roubos;
- não sofrer alagamentos prolongados.

c) Cuidados no Acondicionamento

- as mudas serão agrupadas de acordo com sua espécie e devidamente identificadas;
- as mudas embaladas em sacos plásticos serão colocadas o mais próximo possível uma da outra, separadas das embaladas em sacos de estopa ou qualquer outra embalagem permeável;

• para mudas embaladas em sacos de estopa ou outras embalagens permeáveis, deve-se utilizar cepilho junto das raízes até o início do tronco; destaca-se que sem esta medida tais mudas perecerão por desidratação;

• é imprescindível que a irrigação de área ocorra duas vezes por dia, a primeira no horário das 7h30min às 9h e a segunda das 16h30min às 18h, sempre demorada, para que a água penetre no mínimo 10 cm dentro das embalagens e em forma de chuvisco fino, evitando-se os jatos de água; no caso de uso de aspersores, deve-se tomar a precaução para que todas as mudas sejam molhadas uniformemente.

d) Tempo de estocagem

As mudas não devem permanecer estocadas por mais de três meses. Caso isso ocorra, haverá enraizamento no solo e quando as mesmas forem removidas pode haver perdas.

No caso de que seja extremamente necessária a estocagem por um tempo superior a três meses, haverá necessidade de um monitoramento das raízes e uma poda radicular, cortando- se todas as raízes que estiverem para fora das embalagens, compensando-se com uma poda da parte aérea; isto deverá ocorrer a cada 30 dias.

e) Remoção para o local do plantio

A operação de remoção para o plantio deverá ser realizada com todo o cuidado. As mudas serão transportadas em caminhões enlonados e sempre removidas pela embalagem, não sendo permitido aos operários transportá-las segurando em sua parte aérea.

4. IMPLANTAÇÃO DE SEMEADURA, GRAMA EM PLACAS (LEIVAS) E GRAMA EM MUDAS

4.1 Escolha de Espécies

Para a escolha de espécies de semeadura, consideram-se os seguintes itens:

a) Rusticidade

As espécies utilizadas devem ser resistentes aos rigores das deficiências hídricas e elevadas variações de temperatura que ocorrem na faixa de domínio (microclima). Devem ter a capacidade de desenvolverem-se em solos muito pobres ou inexistentes. O critério de escolha de cada espécie vai variar dependendo também do objetivo do uso. Se o objetivo for reduzir o impacto da chuva sobre a superfície do terreno, quanto maior o porte da espécie, melhor será o efeito de controle da erosão. Para taludes de cortes e aterros ou áreas onde haja a necessidade de redução da velocidade da água, geralmente utilizam-se espécies com porte superior a 30 cm em seu estágio adulto.

b) Plantio

A época favorável deve coincidir com períodos de chuva e calor. No caso de usar espécies transitórias de inverno, pode-se semear em período de frio.

c) Consorciação com Leguminosas

O uso de leguminosas, associadas a gramíneas, aumenta a produção de massa verde, principalmente em períodos desfavoráveis como o de seca no inverno. Como este grupo de plantas associa-se com bactérias que têm a capacidade de fixação do nitrogênio do ar, isso proporciona um desenvolvimento mais rápido do solo, criando caráter de auto-sustentabilidade das comunidades presentes.

d) Dormência

Em todas as espécies há um relógio biológico que regula o tempo que elas levam para germinar. Este “relógio” é denominado de dormência; é uma estratégia usada pela natureza para garantir a sobrevivência das espécies, pois faz com que as sementes não germinem todas ao mesmo tempo. Desta forma, se houver alguma adversidade que venha a eliminar as plantas que germinem primeiro, as outras ainda terão chance de sobreviver.

Para algumas espécies, o homem já conhece meios de quebrar a dormência, podendo fazer com que as plantas germinem todas ao mesmo tempo. Em casos especiais, onde haja necessidade de se estabelecer rapidamente a cobertura vegetal, deve-se usar este artifício.

A quebra de dormência pode ser feita de forma física (atritos e temperatura) e química (ácido), havendo apenas a necessidade de se conhecer o mecanismo mais indicado para cada espécie.

e) Inoculação

Consiste em se introduzir culturas de certas bactérias que têm a capacidade de se associar às raízes da espécie e fixar o nitrogênio atmosférico, método muito utilizado em leguminosas.

Geralmente, o inoculante é colocado sobre as sementes que serão plantadas imediatamente. No caso de espécies como a Bracatinga (*Mimosa scabrella*), a inoculação das sementes com bactérias denominadas Rhizobium aumenta o crescimento das árvores, pois com a fixação do nitrogênio nas raízes, garante-se uma maior sobrevivência das plantas.

No plantio de áreas novas, é imprescindível inocular as sementes de bracatinga, porém, ainda não existe o Rhizobium no comércio.

Por isso, pode-se ajudar o processo de inoculação mediante os seguintes passos:

• Escolher um bom bracatingal, com árvores bem desenvolvidas e de bom rendimento em madeira.

• Recolher uma porção de terra desse bracatingal, pois já possui Rhizobium.

• Misturar com as sementes de bracatinga, logo depois de feita a quebra de dormência, que geralmente se faz com o mergulho das sementes em água fervente por 3 minutos.

• Plantar as sementes inoculadas, no mesmo dia.

f) Espécies Transitórias

As técnicas de semeaduras procuram aproximar-se do processo natural da pedogenese, utilizando elementos vegetais que têm como função produzir solo, que permita a auto-sustentabilidade da vegetação definitiva.

Esta vegetação tem como função básica fixar os nutrientes introduzidos através da aspersão hidráulica e melhorar as condições de fixação no solo, aumentando a porosidade e oferecendo uma proteção rápida e eficiente contra a erosão.

Geralmente são usadas espécies de metabolismo muito acelerado, que se desenvolvem em curto espaço de tempo. Esta vegetação, junto com fibras fixadoras, vai formar uma verdadeira tela protetora, melhorando consideravelmente as condições biológicas do solo.

Entre as espécies transitórias existem plantas de ciclo anual, como o Lolium multifolium (azevém) que em períodos chuvosos germinam em 7 dias, formando um tapete verde.

O importante na escolha da espécie transitória é que ela se desenvolva rapidamente e cubra o terreno, retendo as sementes e os fertilizantes.

g) Espécies Permanentes

São aquelas que inicialmente têm um desenvolvimento mais lento, germinam entre 30 a 40 dias após o plantio, porém, depois, invadem os espaços ocupados pelas espécies transitórias e dão ao plantio o aspecto de auto-sustentabilidade.

Geralmente, para aumentar o caráter de sustentabilidade, estabelecem-se consórcios, pois quando se utiliza uma espécie apenas a competição intra específica pode ser um fator limitante. Já com a associação de mais de duas espécies, diminui-se o risco de doenças e competição pelos mesmos nutrientes .

4.2 Técnicas de Semeadura

4.2.1 Semeadura a Seco Mecanizada

Consiste no lançamento de um consórcio de gramíneas, sendo no mínimo uma espécie transitória e duas permanentes, podendo-se associar leguminosas rasteiras e arbustivas, sendo lançadas com fibras fixadoras, fertilizantes e corretivos, através de semedeira mecânica.

a) Preparo do Solo:

Subsolagem: a 0,40 m quando for terreno compactado, seguido de gradeamento a 0,30 m.

Gradeamento: a 0,30 m em terrenos pouco campactados, o gradeamento deve ser realizado primeiro para escarificar o solo e, segundo, após a semedura, para cobrir a semente com a passagem de grade niveladora fechada.

b) Lançamento da Semente:

Após a homogeneização dos materiais, são colocados em uma semeadeira, puxada por trator agrícola que lançará a semente dentro de um raio mínimo de 3 m.

c) Indicação:

A semeadura mecanizada é indicada somente para áreas que tenham no máximo 18º de inclinação.

4.2.2 Semeadura Manual

Consiste no lançamento de um consórcio de gramíneas, sendo no mínimo uma espécie transitória e duas permanentes, podendo-se associar leguminosas rasteiras e arbustivas, sendo lançadas com fibras fixadoras, fertilizantes e corretivos, através de lançamento manual de forma homogênea.

a) Preparo do Solo através de Picoteamento:

Consiste na realização de cova com profundidade mínima de 0,10 m e largura de 0,10 m, feitas com o canto da enxada, espaçadas 0,15 m uma da outra.

b) Lançamento da Semente:

Em seguida ao preparo do solo, a semente homogeneizada com as fibras fixadoras, fertilizantes e corretivos é lançada, manualmente em forma de arco, de modo mais regular possível. Este lançamento deve ser feito em três camadas finas no mínimo para favorecer a homogeneização.

c) Indicação:

A semeadura manual é indicada para todos os tipos de taludes em solo.

d) Quantidades Mínimas de Sementes Lançadas:

Devem ser lançadas quantidades de sementes cujo índice de germinação seja de no mínimo 1.500 sementes do consórcio, por metro quadrado.

4.2.3 Hidrossemeadura

Consiste no lançamento de uma emulsão, constituída de fibras fixadoras, sementes e fertilizantes por aspersão hidráulica. Deve apresentar no mínimo uma espécie transitória e duas definitivas, podendo-se associar leguminosas rasteiras e arbustivas.

O preparo do solo para a hidrossemeadura segue os seguintes itens:

a) Picoteamento

O picoteamento consiste em aumentar a rugosidade do terreno, fazendo pequenos orifícios com o canto da enxada; tem como função remover a camada oxidada de solo e fazer a retenção das sementes que venham a se movimentar. Estes orifícios devem ter a dimensão de 10 cm de diâmetro por 10 cm de profundidade, espaçados 15 cm um do outro, dispostos alternadamente.

b) Calagem

Em plantios agrícolas normais, o uso do calcário deve ser feito com 40 dias de antecedência da semeadura, pois necessita deste tempo para reagir com o solo.

Na hidrossemeadura não há meio de colocar o calcário com tanta antecedência na maioria dos casos. A calagem será feita logo após o picoteamento e, em seguida, a área pode ser semeada.

c) Procedimento para Iniciar a Hidrossemeadura

Para dar início à hidrossemeadura, primeiro enche-se o tanque do caminhão até a sua capacidade normal; em seguida, o misturador deve ser ligado, mantendo-se funcionando o tempo todo. Este é fator importante, caso haja uma parada no funcionamento do misturador ocorre a sedimentação dos elementos da hidrossemeadura, havendo riscos de entupimento do sistema. Após ligado o misturador, adicionam-se as fibras; em seguida, o adubo e, por último, a semente.

d) Lançamento da Semente

• Verificar as mangueiras, os encaixes e posicionar-se para o início da operação.

• Liga-se a motobomba.

• Abre-se o registro do tanque.

Esta operação normalmente é feita por duas pessoas: o operador que vai lançar a semente e o motorista que ligará a bomba e abrirá o registro.

e) Lançamento da Mistura

A mistura é lançada em forma de chuvisco, jamais diretamente sobre o solo. O operador deve apontar o bico da mangueira para o alto, de modo que a água perca energia e caia em forma de chuvisco.

f) Equipamentos

O equipamento básico consiste de um caminhão com tanque, misturador e moto bomba.

O misturador é acoplado ao eixo de transmissão do motor do caminhão e gira paralelamente ao mesmo tempo, mantendo suspensos os componentes da mistura, dando um caráter de homogeneidade. Em média, os caminhões de hidrossemeadura têm capacidade de 4.500 litros a 6.000 litros.

g) Rendimento da Mistura

O rendimento da mistura é muito relativo, depende da situação topográfica local, das facilidades de acesso e deslocamento, tanto dos veículos como dos operadores.

Porém, como o rendimento médio em situação de fácil deslocamento é de 1.500 a 2.000 m^2 por carga de 4.500 litros. Para eficiência do recobrimento vegetal são necessárias que, no mínimo, 1.500 sementes do consórcio germinem por metro quadrado.

h) Indicação

A Hidrossemeadura é indicada para áreas planas, taludes em solo e em rocha.

4.3 Procedimentos de Fiscalização e Acompanhamento de Revestimento Vegetal por Semeadura

Deve ser feita uma avaliação da germinação até 60 dias após o plantio. Este procedimento é uma adaptação do método de quadrantes (Point Centered, Quarter Method) feita por Göetzke, 1998, usado em levantamentos fitossociológicos.

Consiste em estabelecer linhas de amostragem paralelamente à pendente do terreno. Nestas linhas são estabelecidos pontos com estacas numeradas. Em cada estaca estabelece-se uma amostra GÖETZKE, 1998.

Esta amostra é a contagem das plantas germinadas em uma linha reta de 0,10 m; para facilitar o trabalho pode-se usar uma régua com estas dimensões. Na padronização da avaliação estabeleceu-se uma distância média de 3 metros entre os pontos, e entre as linhas uma distância de 10m. Estabeleceu-se, também, que a contagem das plantas deve ser no sentido da pendente e de cima para baixo, que a numeração das estacas ficará de frente para a rodovia.

Este tipo de avaliação dá uma idéia do que está germinando, devendo-se levar em consideração a dormência específica de cada espécie. A maioria delas, em época favorável, germinará em até 60 dias após a semeadura, porém algumas levarão mais tempo.

O importante é que na área hidrossemeada haja uma densidade mínima de 1.500 sementes germinadas por metro quadrado.

Parâmetro Fitossociológico

• Densidade Total por Área (DTA): É o número de indivíduos por unidade de área.

$$DTA = \frac{n \bullet 2}{0{,}01}$$

DTA = Densidade total de indivíduos/m^2

N = Número de indivíduos contados em linha reta, em uma régua com dimensões de 0,10m

Exemplo:

Densidade total por área de *Lolium multifolia* (Azevem)

N = 5

Foram contadas em linha reta na distância de 0,10 m

5 sementes germinadas

$$DTA = \frac{n \bullet 2}{0{,}01} \Rightarrow DTA = \frac{5 \bullet 2}{0{,}01} = 2500 / m^2$$

• Densidade Relativa

É a proporção do número de indivíduos de uma espécie por m^2 em relação ao número total de indivíduos por m^2

$$DR = \frac{NI}{NT} \bullet 100$$

Densidade Relativa de *Melis minutiflora* (capim gordura)

NT = número total de indivíduo na amostra é 1500/m2

NI = número de indivíduos da espécie *Melis minutiflora*

$$DR = \frac{500 \bullet 100}{1500} = 33{,}33\%$$

• Freqüência Absoluta

É um valor numérico que dá uma noção da distribuição espacial de uma espécie.

É a porcentagem de pontos de amostragem com ocorrência da espécies.

FA = Freqüência absoluta

NO = Número de ocorrência de indivíduos nos pontos de amostragem

NTP = Número total de pontos

Exemplo:

Em uma área foram marcados 50 pontos de amostragem, os quais se encontram nos 10cm próximos da estaca 35 pontos com a espécie *Brachiara decunbens.*

$$FA = \frac{35}{50} \bullet 100 = 70\%$$

Índices de freqüência absoluta menor que 50 % indicam concentração de plantas em algumas áreas e falhas em outras.

Quanto mais próxima de 100% for a freqüência absoluta, melhor estará distribuída a espécie.

4.4 Grama em Placas ou Enleivamento

Consiste no plantio de placas de grama com dimensões de 0,33 x 0,33 m; determina-se sua escolha pelas dificuldades de transporte, obtenção das placas e o custo.

4.4.1 Tipos de Grama em Placa

O custo da grama em placas está relacionado com o seu padrão de qualidade. Existem 3 tipos básicos:

(a) Grama de Primeira:

É a grama que recebe tratos culturais intensivos na grameira, isto é, sofre inúmeras capinas químicas e mecânicas, não apresenta grande quantidade de pragas, com uma espessura de 4 cm.

Seu uso é recomendado para locais que exigem um padrão de qualidade elevado, onde há um grande fluxo de pessoas, podendo custar 60% mais que a grama de segunda.

(b) Grama de Segunda:

Não recebe tratos culturais intensivos, somente cortes sucessivos, portanto, possui uma quantidade grande de pragas contidas nas placas, a espessura da placa é inferior a 3 cm, com placas finas o volume a ser transportado é menor, gerando menor custo.

(c) Grama de Pasto:

Seu uso só pode ser recomendado para locais onde haverá seguramente roçadas contínuas que não necessitam de um padrão elevado de qualidade de grama.

É um tipo de grama que não foi plantada com objetivo de produção de placas, e sim como pasto para o gado; não recebe tratos culturais.

É um tipo de grama muito usada em faixas de domínio de rodovias, na construção de aterros. Seu uso pode ser recomendado para áreas de proteção contra erosão, jamais com objetivo estético. Pode custar até 70% mais barato que a grama São Carlos de segunda.

4.4.2 Etapas na Execução da Grama em Placas

a) Transporte e Estocagem

Como foi mencionado anteriormente, quanto mais fina for a placa, maior a quantidade de grama pode ser transportada por carga; porém, aumenta o risco de morte, por falta de água e pelo dilaceramento.

Geralmente este transporte é feito em caminhões de grade, porém, por vezes ocorre em caminhões basculantes; neste caso, deve-se tomar cuidado para que o motorista não bascule a grama para economizar tempo. Este é um fato comum e que provoca enormes prejuízos para quem está executando a obra; além de despedaçar a grama, há um entrelaçamento das placas que dificultam o plantio.

Deve-se exigir que a grama seja amontoada em pilhas regulares, que inclusive facilitem a conferência da metragem descarregada.

Quando a distância for superior a 30 km, é necessário o uso de lona para cobrir a carga, pois o vento resseca as placas que estão na periferia da carga, ocasionando sua morte.

Quanto ao local de descarregamento, é aconselhável que seja o mais próximo possível do local do plantio, e que ocorra em montes pequenos e regulares, para se evitar a manipulação excessiva das placas.

Para facilitar o controle da grama, os montes devem possuir 90 placas, as quais são suficientes para cobrir uma área de 10 m^2.

O sistema de empilhamento diminui drasticamente a quebra que ocorre na grama pelo seu manuseio que em média oscila entre 5 a 10% em situações normais de descarregamento.

Gramas em placas não podem ser estocadas; portanto, deve-se pedir somente a quantidade que será plantada entre 1 a 2 dias. Se as placas ficarem amontoadas mais de 7 dias e ocorrerem chuvas, as perdas podem ser de grande vulto, dependendo da época do ano.

b) Quanto ao Transporte para os Locais de Plantio

Quando não for possível descarregar a grama espalhada em pequenos montes, deve-se usar, além de carrinho de mão, uma carretinha para transportar maior volume de grama, devendo ser espalhada em montes de 18 placas espaçadas a uma distância de 1,5 m um monte do outro, que são suficientes para recobrir uma área de 2 m^2.

c) Assentamento das Placas

Após espalhar os montes de grama, assentam-se as placas. A área deve ser nivelada manualmente, retirando-se as pequenas irregularidades, assim a grama poderá ser assentada.

Há dois modos de assentar a grama, o primeiro é unindo completamente as placas sem deixar intervalos isto causa um fechamento mais perfeito, porém consome mais grama.

A outra forma é fazer o que os executores de grama chamam de "casinha", que é deixar intervalos de 2 a 4 cm entre as placas e preencher estes intervalos com terra preta. Isso provoca um rendimento de 10 a 15% maior de grama, porém, nesses intervalos pode haver a formação de invasoras e a grama levará, dependendo da época do ano, de 60 a 90 dias para que os espaços sejam fechados.

Observa-se que em grandes obras, 90% dos serviços são realizados com "casinhas", pois os preços praticados são extremamente baixos. Assim, o executor do paisagismo já entra com os custos prevendo um rendimento de 10 a 15% a mais de grama.

d) Compactação das Placas

Para melhorar a adesão ao solo e retirar irregularidades, deve-se compactar levemente as placas, depois de espalhadas. Esta compactação é feita com rolo compressor sem vibrar, ou com soquete de tábua.

e) Espalhamento da Terra de Cobertura

Após a compactação das placas, espalha-se uma camada de 2 a 3 cm de terra preta sobre a grama. O ideal é que esta terra seja peneirada em uma malha de ½ polegada.

Em grandes áreas isso normalmente não é possível, então deve-se espalhar a terra e depois varrer os torrões com ancinho ou vassoura em leque, fazendo pequenos montes para, depois, retirá-los da área. O melhor modo de espalhar a terra é descarregar cargas de carrinho de mão, espaçadas 1,5 m uma da outra. Somente depois de todos os montes distribuídos na área é que deve-se promover o espalhamento. 4.5 Gramas em Mudas

É uma técnica de baixo custo na implantação, porém, possui custos elevados na conservação, até o fechamento da grama. Pode-se utilizar dois procedimentos para implantá-lo.

4.5.1 Separação de Estolões

Consiste no desmembramento das placas, separando-se os estolões e dividindo-se as mudas de grama. Este modo é pouco eficiente, pois em função das dificuldades de irrigação na grande área, podem ocorrer muitas falhas, além de ser extremamente trabalhoso. O único fato que se pode atribuir como vantagem é a quantidade de mudas que se obtém com uma placa, cobrindo-se assim com pouca grama uma grande área.

Procedimento de Plantio

(a) Preparo do Solo

O solo será gradeado até 0,20 m de profundidade, depois deve-se passar uma grade niveladora para eliminar os torrões, deixando a terra solta e fofa.

(b) Adubação, Correção e Polímero Hidrófilo

Deve-se executar no momento da passagem da grade niveladora, para provocar a incorporação dos fertilizantes, corretivos e do polímero hidrófilo.

Dosagens: Deverão ser determinados pelas análises químicas do solo.

O uso do polímero hidrófilo diminui os riscos de morte das mudas por falta de água, pois o mesmo retém e possui a capacidade de liberar água, quando a planta solicita.

(c) Desmembramento da Placa

Faz-se, batendo-se o solo fixado nela, para separar as mudas com duas a três folhas.

(d) Transporte

Transportar em sacos até o local do plantio.

(e) Plantio

Deve-se plantá-los em um espaçamento de 0,10 x 0,10 m deixando-se o ponto de inserção das folhas para fora do solo.

A pequena cova pode ser feita com uma estaca de madeira de 0,02m x 0,02 m de espessura, perfurando-se 0,05 m.

(f) Irrigação

Necessita de irrigação imediata e que atinja uma profundidade mínima de 0,10 m.

Durante os primeiros 10 dias, esta irrigação deve ser diária até 9 horas da manhã.

Após os primeiros 10 dias, pode ser feita de 2 em 2 dias e após 30 dias, a cada 3 dias.

(g) Capinas

Capinas devem ser realizadas após 60 dias do plantio, do seguinte modo:

• Capina química para folhas largas, ou

• Capina manual para folhas estreitas; esta deve ser feita com enxadinha tipo "sacho".

4.5.2 Grama em Fragmentos de Placa

Consiste na subdivisão de placas de grama com dimensões a 0,11 x 0,11 m, as quais serão plantadas em um espaçamento de 0,20 x 0,20m, intercalado.

Procedimento:

Divide-se a placa de grama em 6 fragmentos, que são transportados para os locais de plantio em carrinho de mão ou em carretinhas.

Pode-se sulcar a área com arado agrícola, em seguida, de cima da carretinha, o operário irá lançando a muda de grama, a qual será pisada para comprimi-la junto ao solo, ou passado um nivelador manual para cobrir de solo e, em seguida, um rolo compactador sem vibrar, apenas uma vez.

Esta técnica é mais eficiente que o de desmembramento da placa, oferece melhores condições de pegamento, apresenta os mesmos problemas de conservação até o fechamento, porém reduz muito os custos iniciais.

5. RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

Neste tópico serão descritos todos os procedimentos para recuperar uma área degradada, dando-se ênfase em propor sua readequação de uso, conforme o tipo de degradação.

O cronograma da execução do plano de recuperação de área degradada será realizado baseando-se no cronograma de exploração da jazida, e à medida que as áreas forem sendo esgotadas, serão liberadas para o plantio. 5.1 Readequação de Uso

a) Cavas de Areia:

Em função do grande volume de material retirado, torna-se quase inviável seu aterramento, então é necessário propor uma readequação de uso.

Estas áreas podem transformar-se em unidades de Piscicultura, neste caso deve haver água circulante.

A profundidade das cavas deve ser corrigida conforme o tipo de peixe que se deseja criar e o fundo da cava deve receber argila para sua impermeabilização, quando esta não ocorrer

naturalmente. A correção do pH deve ser considerada fator relevante. Contudo, o mais importante é o estabelecimento de um sistema de circulação de água nas cavas.

Havendo um rio próximo, com água em condições de alimentar os tanques, esta deve entrar em uma unidade de captação e circular entre os tanques, sendo depois devolvida ao rio.

b) Jazidas em Rocha

Há duas situações para jazida em rocha:

Praça de Exploração

Abaixo do Nível do Lençol Freático.

Isso ocorre quando a exploração vai ficando encravada nas rochas, abaixo do nível do lençol e há um acúmulo de água.

Quando a jazida está em atividade, a água que se acumula vai sendo bombeada para fora da mina, porém, quando abandonada, a mesma enche-se de água, formando uma lagoa profunda.

Deve-se destacar que, geralmente, o fundo fica cheio de irregularidades e grandes matacões, transformam-se em fonte de perigo para pessoas que venham banhar-se em suas águas.

Para recuperar estas áreas, propõe-se a regularização do fundo. Somente se houver uma fonte hídrica alimentadora, há a possibilidade de criar peixes ou deixar a água com finalidade ornamental.

Caso não haja fonte alimentadora de água, deve-se propor o aterramento, pois a água estagnada torna-se um criador de vetores e causadora de acidentes.

Praça de Exploração Seca

Isso ocorre quando a praça não ficou abaixo do nível do lençol freático. Neste caso, quando a área encontra-se dentro do perímetro urbano, é possível propor uma readequação de uso, transformando-a em parque ou local de apresentação ao ar livre.

Porém, quando estas áreas forem rurais, possivelmente ficarão abandonadas, devendo-se propor a recuperação da vegetação. Destaca-se que só é viável economicamente este tipo de proposta se a jazida não estiver desativada, mas sim em vias de ser desativada, segundo GOETZKE , 1998.

Processo de Preparo da Praça para a Recuperação

• Estabelecer o caminho das águas, construindo-se drenos que permitam a circulação de toda água que caia sobre a praça.

• Construir um colchão de areação e drenagem com rochas de pequeno porte, ou brita número 2 sobre toda a área, com espessura de 20 cm.

• Colocar uma camada de 30 cm de material de decape; caso tenham sido separados os horizontes de solo, deve-se colocar primeiro o horizonte C e depois o B.

• O horizonte A deve ser colocado em uma espessura de 15 a 20 cm, adicionando-se polímero hidrófilo, fertilizantes e corretivos de acordo com as análises químicas de solo.

• Procede-se à semeadura, lançando-se um consórcio de no mínimo 4 espécies de sementes, sendo duas transitórias e duas permanentes.

• Pode-se realizar o plantio de árvores nativas, as quais deverão pertencer à "Comunidade Pioneira" da região, que seguindo a terminologia de Imaguire, 1985 e os conceitos de Goetzke, 1990:

Plantas heliófilas, resistentes à falta de água e a variações térmicas do meio, iniciam seu processo de colonização em pequenos grupos, onde os indivíduos associam-se e para vencerem os fatores limitantes, desenvolvendo nestes locais solos mais profundos.

c) Jazidas em Solo ou Caixas de Empréstimo

Segundo o Manual Rodoviário de Conservação, Monitoramento e Controle Ambientais, DNER, 1996, deve-se executar a recuperação das áreas reincorporando o material orgânico previamente estocado a superfícies resultantes das áreas exploradas .

É recomendada a subsolagem a 0,50 m seguida de gradeamento a 0,20 m e semeadura com no mínimo 2 espécies de gramíneas transitórias, 3 permanentes e duas leguminosas, sendo uma arbustiva e outra escandente.

Após a semeadura, deve-se proceder ao reflorestamento com espécies da comunidade pioneira.

d) Bota-fora

Deve-se indicar locais para depósitos, onde não haja o comprometimento da rede hídrica com sedimentos ou resíduos orgânicos.

Estas áreas deverão receber um revestimento vegetal por semeadura, utilizando duas espécies transitórias e três permanentes e duas leguminosas, sendo uma arbustiva uma escandente, seguida de reflorestamento com espécies da comunidade pioneira.

Segundo o Corpo Normativo Ambiental para Empreendimentos Rodoviários, DNER, 1996, deve-se usar, para bota-fora, alargamentos de aterros.

5.2 Artifícios Vegetais Indicados para Minimizar a Poluição

a) Poluição Sonora

Deve-se utilizar maciços vegetais de árvores de grande porte e de folhada densa, como também arbustos de grande densidade ou maciços de bambu.

b) Poluição Visual

Áreas onde houver grandes prejuízos ao aspecto visual, deve-se utilizar os recursos de cortinas verdes, onde as árvores, arbustos e ervas formam barreiras que evitam a visualização de lixos, ou áreas de mineração, etc.

Outro recurso paisagístico que pode ser usado é o desvio do foco visual quando por qualquer motivo a cortina verde não pode ser implantada. Pode-se colocar plantas de cores vivas que chamem para si a atenção das pessoas que circulam na área, de qualquer situação indesejada.

c) Poluição Hídrica

Outro fator importante é a proteção de córregos e rios que atravessam a rodovia. Deve-se utilizar barreiras vegetais para se impedir o acesso fácil a estes córregos e rios, pois a população acaba entulhando o rio com grandes quantidades de lixo, comprometendo a drenagem. Para construção destas barreiras pode-se usar diversas cercas vivas, como *Hibiscus rosasinensis*, *Ligustrum sp*, *Spiraea thunbergii* (grinalda de noiva), *Jasminum nudiflorum* (jasmim amarelo), *Plumbagum sp*, etc.

Estes arbustos são de grande densidade de galhos, plantados com o espaçamento de 1 m entre eles, que formam uma barreira extremamente densa e de difícil transposição.

GLOSSÁRIO

DEFINIÇÕES:

ANTRÓPICO:

Relativo à humanidade, à sociedade humana, à ação do homem. Termo de criação recente, empregado por alguns autores para qualificar: um dos setores do meio ambiente, o meio antrópico, compreendendo os fatores sociais, econômicos e culturais; um dos subsistemas do sistema ambiental, o subsistema antrópico (*in*: Vocabulário Básico de Meio Ambiente).

ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA:

Envolve no mínimo a faixa de domínio da estrada e as microbacias de drenagem, sendo utilizada para efeito de avaliação de impacto ambiental, normalmente de 1,5 a 2 km de afastamento do eixo. É nesta faixa mais estreita que, em sua maioria, surgem os problemas que causam perdas diretas (tanto da rodovia, como de moradores e proprietários vizinhos) através

dos assoreamentos, erosões, desapropriações, segregação (*in*: adaptação do Corpo Normativo Ambiental para Empreendimentos Rodoviários – DNER, 1996).

ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA:

A "distribuição" dos impactos das rodovias tem características muito mais amplas do que os impactos dos outros meios de transporte. Com efeito, os veículos rodoviários se diferenciam dos outros (ferro e hidroviários) pela grande flexibilidade do deslocamento, bastando que os caminhos lhes dêem passagem para que sejam trilhados. Esta flexibilidade amplia enormemente a área de influência dos impactos, englobando toda a rede rodoviária tributária da estrada em estudo.

Cumpre registrar que muitas rodovias poderão dar acesso a recursos naturais com vantagens de tal ordem que podem causar o deslocamento de atividades de uma região para outra, completamente diferente, com distâncias entre elas muito maiores do que as recomendadas para estudo. Tais deslocamentos podem ser considerados impactos sobre a organização social e devem ser estudados em profundidade quando detectados.

Os estudos destas faixas, denominadas de "área de influência indireta das rodovias" cabem nas fases de elaboração de planos e programas viários e se referem aos impactos de maiores dimensões, que podem ser visualizados em pequenas escalas de mapeamento (in: Corpo Normativo Ambiental para Empreendimentos Rodoviários – DNER, 1996).

ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE - APP:

São as florestas e demais formas de vegetação natural situadas ao longo de rios, cursos d'água, lagos, reservatórios, topo de morro, montanhas e serras, restingas, mangues (com limitações de uso, conforme preconiza o Código Florestal – Lei 4.771/1965).

ÁREAS DE RELEVANTE INTERESSE ECOLÓGICO - ARIE:

"As áreas que possuem características naturais extraordinárias ou abriguem exemplares raros da biota regional, exigindo cuidados especiais de proteção por parte do Poder Público" (Decreto Federal nº 89.336 de 31.01.84).

ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL - APA:

"Áreas a serem decretadas pelo Poder Público, para a proteção ambiental, a fim de assegurar o bem-estar das populações humanas e conservar ou melhorar as condições ecológicas locais" (Art. 9º Lei nº 6.902 de 27.04.81).

ATIVIDADE POLUIDORA:

Qualquer atividade utilizadora de recursos ambientais, atual ou potencialmente, capaz de causar poluição ou degradação ambiental (in: Guia de Diretrizes Ambientais para Obras Rodoviárias – ANEOR).

AUDIÊNCIA PÚBLICA:

"Procedimento de consulta à Sociedade, ou a Grupos Sociais interessados em determinado problema ambiental ou potencialmente afetados por um projeto, a respeito de seus interesses específicos e da qualidade ambiental por eles preconizada. A realização de audiência pública exige o cumprimento de requisitos previamente fixados em regulamento referentes a: forma de convocação; condições e prazos para a informação prévia sobre o assunto a ser debatido; inscrições para participação; ordem dos debates; aproveitamento das opiniões expedidas pelos participantes" (Iara Verocai Dias Moreira, 1990, pág. 30).

"A Audiência Pública referida na Resolução/CONAMA/001, de 23 de janeiro de 1986, tem por finalidade expor aos interessados o conteúdo do produto em análise e de seu referido RIMA, dirimindo dúvidas e recolhendo dos presentes as críticas e sugestões a respeito" (Resolução 09/CONAMA/87).

AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL – AIA:

Instrumento de política ambiental, formado por um conjunto de procedimentos capaz de assegurar, desde o início do processo, que se faça um exame sistemático dos impactos ambientais de uma ação proposta (projeto, programa, plano ou política) e de suas alternativas, e que os resultados sejam apresentados de forma adequada ao público e aos responsáveis pela tomada de decisão, e por eles considerados. Além disso, os procedimentos devem garantir adoção das medidas de proteção do meio ambiente determinadas, no caso de decisão sobre a implantação do projeto (Iara Verocai Dias Moreira, 1990, página 33).

BENEFÍCIOS SOCIAIS:

"Termo às vezes usado em dois sentidos: (a) todos os ganhos em bem-estar que fluem de uma determinada decisão econômica quer ou não acumulados pelo indivíduo ou instituição que tome a decisão, isto é, o aumento total de um bem-estar da sociedade como um todo, incluindo quem tomou a decisão; (b) os ganhos percebidos, não pelo indivíduo ou entidade que tomou a decisão, mas pelo resto da sociedade. Assim, benefício social opõe-se a benefício privado" (Bannock, 1977 - *in*: Vocabulário Básico de Meio Ambiente, FEEMA, 1992).

BIOTA:

Conjunto de seres vivos que habitam um determinado ambiente ecológico, em estreita correspondência com as características físicas, químicas e biológicas deste ambiente (*in*: Guia de Diretrizes Ambientais para Obras Rodoviárias – ANEOR).

CARGA POLUIDORA:

Quantidade de poluentes transportada ou lançada em um corpo receptor. Normalmente expressa em quilogramas por dia (kg/dia) (*in*: Guia de Diretrizes Ambientais para Obras Rodoviárias – ANEOR,1992).

COBERTURA VEGETAL:

Termo usado no mapeamento de dados ambientais para designar os tipos ou formas de vegetação natural ou plantada – mata, capoeira, culturas, campo etc. – que recobrem uma certa área ou um terreno (*in*: Vocabulário Básico de Meio Ambiente – FEEMA, 1992).

CONCENTRAÇÃO DE POLUENTES:

No ar – Quantidade total de poluentes contida em uma unidade de volume a uma dada temperatura e pressão. A concentração é normalmente expressa em massa, volume ou número de partículas por unidade de volume (in: Guia de Diretrizes Ambientais para Obras Rodoviárias – ANEOR).

Na água – quantidade total de poluentes contida em uma unidade de volume ou massa. A concentração é normalmente expressa em massa, volume ou número de partículas (no caso do ar) por unidade de volume ou massa.

CONSERVAÇÃO:

Utilização racional de um recurso qualquer, de modo a obter um rendimento considerado bom, garantindo-se, entretanto, sua renovação e auto-sustentação (o que inclui os recursos não renováveis), ou "a proteção dos recursos renováveis e seu manejo para utilização sustentada e de rendimento ótimo" (Feema, 1990).

CONTROLE AMBIENTAL:

De um modo geral, a faculdade de a Administração Pública exercer a orientação, a correção, a fiscalização e o monitoramento sobre as ações referentes à utilização dos recursos ambientais, de acordo com as diretrizes técnicas e administrativas e as leis em vigor (*in*: Vocabulário Básico de Meio Ambiente – FEEMA, 1992).

CRITÉRIOS DA QUALIDADE DA ÁGUA:

Sistemática adotada para o estabelecimento e aplicação dos padrões de qualidade das águas, objetivando atender à política de controle de poluição das águas. Estabelece-se, assim, o conjunto de características físicas, químicas e biológicas, que, do ponto de vista qualitativo e quantitativo, definidas a partir de conhecimento técnico-científico, inclusive através de testes toxicológicos, são usadas para estabelecer a qualidade da água para um determinado uso (*in*: Guia de Diretrizes Ambientais para Obras Rodoviárias – ANEOR,1992).

CRITÉRIOS DE QUALIDADE DO AR:

Critério estabelecido em função do conhecimento científico sobre as relações entre várias concentrações de poluentes do ar e seus efeitos adversos (*in*: Guia de Diretrizes Ambientais para Obras Rodoviárias – ANEOR,1992).

CUSTO SOCIAL:

"Custos de uma certa atividade ou produto que são arcados pela sociedade como um todo e que não são necessariamente iguais aos custos arcados pelo indivíduo ou empresa que realiza aquela atividade ou produção. Os custos sociais, portanto, consistem nos custos dos recursos usados em uma certa atividade, juntamente com o valor de qualquer perda em bem-estar ou aumento de custo que a atividade cause a qualquer outro indivíduo ou empresa" (Bannocks, 1977 - i*n*: Guia de Diretrizes Ambientais para Obras Rodoviárias – ANEOR,1992).

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL:

A expressão diagnóstico ambiental tem sido usada por diversas instituições brasileiras (órgãos ambientais, universidades, associações profissionais) com conotações das mais variadas.

O substantivo diagnóstico, do grego "diagnostikós", significa o conhecimento ou determinação de uma doença pelos seus sintomas ou o conjunto de dados em que se baseia essa determinação. Daí, o diagnóstico ambiental pode ser definido como o conhecimento de todos os componentes ambientais de uma determinada área (país, estado, bacia hidrográfica, município) para a caracterização da sua qualidade ambiental. Portanto, elaborar um diagnóstico ambiental é interpretar a situação ambiental dessa área, a partir da interação e da dinâmica de seus componentes, quer relacionados aos elementos físicos e biológicos, quer aos fatores sócio-culturais.

A caracterização da situação ou da qualidade ambiental (diagnóstico ambiental) pode ser realizada com objetivos diversos. Um deles é, a exemplo do que preconizam as metodologias de planejamento, servir de base para o conhecimento e o exame da situação ambiental, visando traçar linhas de ação ou tomar decisões para prevenção, controle e correção dos problemas ambientais (políticas ambientais).

Outro uso e significado da expressão "diagnóstico ambiental" que se tem disseminado no Brasil é o referente a uma das tarefas ou etapas iniciais dos estudos de avaliação de impacto ambiental (AIA), que consiste na descrição da situação ambiental da área de influência da ação ou projeto, cujos impactos se pretendem avaliar.

A legislação brasileira oficializou a expressão "diagnóstico ambiental da área", para designar esses estudos, no item correspondente ao conteúdo mínimo do Relatório de Impacto

Ambiental – RIMA (parágrafo 1º, Art. 18, Decreto nº 88.351/83 - *in*: Guia de Diretrizes Ambientais para Obras Rodoviárias – ANEOR, 1992).

DISPERSÃO:

1. Termo genérico usado para um sistema constituído de material particulado suspenso no ar ou em outros fluidos.

2. Termo genérico usado para descrever o processo de diluição de um poluente que integra os processos de transporte e difusão atmosféricos.

(*in*: Guia de Diretrizes Ambientais para Obras Rodoviárias – ANEOR,1992).

ECOLOGIA:

Ciência que estuda as inter-relações dos organismos vivos com seu meio ambiente e dos organismos entre si.

(*in*: Guia de Diretrizes Ambientais para Obras Rodoviárias – ANEOR, 1992).

ECOSSISTEMA:

Sistema aberto que inclui, em uma certa área, todos os fatores físicos e biológicos (elementos bióticos e abióticos) do ambiente e suas interações, o que resulta em uma diversidade biótica com estrutura trófica claramente definida e na troca de energia e matéria entre esses fatores. "A biocenose e seu biótipo constituem dois elementos inseparáveis que reagem um sobre o outro para produzir um sistema mais ou menos estável que recebe o nome de ecossistema (Tansley, 1935). O ecossistema é a unidade funcional de base em ecologia, porque inclui, ao mesmo tempo, os seres vivos e o meio onde vivem, com todas as interações recíprocas entre o meio e os organismos" (Dajoz, 1973 - *in*: Guia de Diretrizes Ambientais para Obras Rodoviárias – ANEOR,1992).

"Os vegetais, animais e microorganismos que vivem numa região e constituem uma comunidade biológica estão ligados entre si por uma intricada rede de relações que inclui o ambiente físico em que existem estes organismos. Estes componentes físicos e biológicos interdependentes formam o que os biólogos designam com o nome de ecossistema" (Ehrlich & Ehrlich, 1974 - *in*: Guia de Diretrizes Ambientais para Obras Rodoviárias – ANEOR,1992).

"É o espaço limitado onde a ciclagem de recursos através de um ou vários níveis tróficos, é feita por agentes mais ou menos fixos, utilizando simultânea e sucessivamente processos mutuamente compatíveis que geram produtos utilizáveis a curto ou longo prazo" (Dansereau, 1978 - i*n*: Guia de Diretrizes Ambientais para Obras Rodoviárias – ANEOR,1992).

"É um sistema aberto integrado por todos os organismos vivos (compreendido o homem) e os elementos não viventes de um setor ambiental definido no tempo e no espaço, cujas propriedades globais de funcionamento (fluxo de energia e ciclagem de matéria) e autorregulação (controle) derivam das relações entre todos os seus componentes, tanto pertencentes aos sistemas naturais, quanto os criados ou modificados pelo homem" (Hurtubia, 1980 - *in*: Guia de Diretrizes Ambientais para Obras Rodoviárias – ANEOR,1992).

EMISSÃO ATMOSFÉRICA:

"Lançamento de material no ar, seja de um ponto localizado (emissão primária) ou como resultado de reações foto-químicas ou cadeia de reações iniciadas por um processo fotoquímico"(Boléia, 1977 - *in*: Guia de Diretrizes Ambientais para Obras Rodoviárias - ANEOR,1992).

"Processo de desprendimento de energia de um sistema, sob forma de reação eletromagnética ou sob a forma de partículas. Pode ser provocada por um aquecimento, pela ação de radiação ou pelo impacto de partículas" (Carvalho, 1981 - *in*: Guia de Diretrizes Ambientais para Obras Rodoviárias - ANEOR,1992).

ESTAÇÕES ECOLÓGICAS:

"São áreas representativas de ecossistemas brasileiros, destinados à realização de pesquisas básicas e aplicadas de ecologia, à proteção do ambiente natural e ao desenvolvimento da educação conservacionista" (Lei nº 6.902, de 27.04.81) (*in*: Vocabulário Básico de Meio Ambiente – FEEMA, 1992).

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA - ETA:

Conjunto de estruturas, dispositivos, instalações, equipamentos e aparelhos diversos de maior ou menor complexidade, para tratamento de água, permitindo assim o fornecimento de água potável a uma comunidade, bem como de água para uso industrial, com determinadas características em função do tipo de indústria e da modalidade do uso da água (*in*: Guia de Diretrizes Ambientais para Obras Rodoviárias – ANEOR,1992).

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE:

Conjunto de estruturas, dispositivos, instalações, equipamentos e aparelhos diversos, de maior ou menor complexidade, para tratamento disposição de águas residuárias e do lodo resultante deste tratamento (*in*: Guia de Diretrizes Ambientais para Obras Rodoviárias – ANEOR,1992).

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA:

Um dos elementos do processo de Avaliação de Impacto Ambiental - AIA trata-se da execução por equipe multidisciplinar das tarefas técnicas e científicas destinadas a analisar, sistematicamente, as conseqüências da implantação de um projeto no meio ambiente, por meio de métodos de AIA e técnicas de previsão dos impactos ambientais. O Estudo realiza-se sob a orientação da autoridade ambiental responsável pelo licenciamento do projeto em questão, que, por meio de instruções técnicas específicas, ou termos de referência, indica a abrangência do estudo e os fatores ambientais a serem considerados detalhadamente. O Estudo de Impacto Ambiental - EIA, compreende, no mínimo: a descrição do projeto e suas alternativas, nas etapas de planejamento, construção, operação e, quando for o caso, desativação; a delimitação e o diagnóstico ambiental da área de influência; a identificação, a medição e a valoração dos impactos; e a avaliação dos impactos; a comparação das alternativas e a previsão de situação ambiental futura, nos casos de adoção de cada uma das alternativas, inclusive no caso de não executar o projeto; a identificação das medidas mitigadoras e do programa de monitoragem dos impactos, a preparação do Relatório de Impacto Ambiental – RIMA (*in*: Vocabulário Básico de Meio Ambiente - FEEMA, 1992).

FATORES, ELEMENTOS, COMPONENTES AMBIENTAIS (ECOLÓGICOS)

Em análise ambiental, usam-se freqüentemente os termos: elemento, componente e fator ambiental, todos para designar, genericamente, uma das partes que constituem o meio ambiente (ou um ecossistema), embora com pequenas diferenças de significado: elemento é uma unidade relativamente simples do meio ambiente; componente traz a conotação de elemento enquanto entidades isolada ; fator ambiental (ou fator ecológico) é o elemento ou componente que exerce uma função específica ou influi diretamente no funcionamento do sistema ambiental (ou do ecossistema) (*in*: Guia de Diretrizes Ambientais para Obras Rodoviárias – ANEOR).

FRAGILIDADE AMBIENTAL, ÁREAS FRÁGEIS:

O conceito da fragilidade ambiental diz respeito à susceptibilidade do meio ambiente a qualquer tipo de dano, inclusive à poluição. Daí a definição de ecossistemas ou áreas frágeis

como aquelas que, por suas características, são particularmente sensíveis aos impactos ambientais adversos, de baixa resiliência e pouca capacidade de recuperação. Por exemplo, são ambientalmente frágeis os lagos, as lagunas, as encostas de forte declividade, as restingas, os manguezais, etc.

Áreas Frágeis

"É a qualidade de uma área definida, a partir de opção política de vocação do uso, em função da maior ou menor capacidade de manter e recuperar a situação de equilíbrio do ecossistema alterada por uma determinada agressão (poluição). Em função da fragilidade, as áreas podem ser caracterizadas como frágeis e não frágeis ou estáveis, relativamente a um determinado fim. Os ecossistemas serão tão mais frágeis quanto menor a capacidade de manter ou recuperar a situação de equilíbrio (estabilidade), quer espacialmente quer no tempo" (FEEMA/SLAP/PRONOL RT 940 - *in*: Guia de Diretrizes Ambientais para Obras Rodoviárias – ANEOR,1992).

HABITAT:

Habitat de um organismo é o lugar onde vive ou o lugar onde pode ser encontrado... O habitat pode referir-se também ao lugar ocupado por uma comunidade inteira... Por analogia, pode-se dizer que o habitat é o "endereço" do organismo e o nicho ecológico é, biologicamente falando, sua "profissão" (Odum, 1972 - *in*: Vocabulário Básico de Meio Ambiente – FEEMA, 1992).

"Conceito encontrado originalmente nas ciências biológicas, mas que foi adotado pelas ciências sociais. Neste sentido, tende a converter-se na categoria fundamental e unificadora das disciplinas que se ocupam da modificação e organização do espaço e de sua valorização e uso no tempo, com o fim de torná-lo habitável pelo homem, entendendo o homem como parte de um modelo social, em um determinado momento histórico" (SAHOP, 1978 - *in*: Vocabulário Básico de Meio Ambiente – FEEMA, 1992).

"Soma total das condições ambientais de um lugar específico, que é ocupado por um organismo, uma população ou uma comunidade" (The World Bank, 1978 - *in*: Vocabulário Básico de Meio Ambiente – FEEMA, 1992).

IMPACTO AMBIENTAL:

Qualquer alteração significativa no meio ambiente – em um ou mais de seus componentes – provocada por uma ação humana.

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causadas por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem:

I. A saúde, a segurança e o bem estar da população.

II. As atividades sociais e econômicas.

III. A biota.

IV. As condições estéticas e sanitárias do meio ambiente.

V. A qualidade dos recursos ambientais.

(Resolução CONAMA 001/86)

"Impacto ambiental pode ser visto como parte de uma relação de causa e efeito. Do ponto de vista analítico, o impacto ambiental pode ser considerado como a diferença entre as condições ambientais que existiriam com a implantação de um projeto proposto e as condições ambientais que existiriam sem essa ação" (Dieffy, 1975 - *in*: Vocabulário Básico de Meio Ambiente - FEEMA, 1992).

LEGISLAÇÃO AMBIENTAL:

"Conjunto de regulamentos jurídicos especificamente dirigidos às atividades que afetam a qualidade do meio ambiente" (Shane apud Intering Mekong Committee, 1982 - *in*: Guia de Diretrizes Ambientais para Obras Rodoviárias – ANEOR).

LICENÇA AMBIENTAL:

Licença Prévia – LP

Concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação.

Licença de Instalação - LI

Autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes da qual constituem motivo determinante.

Licença de Operação – LO

Autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinadas para a operação (Conforme Resolução Conama 237/97).
Obs.: É na LP que o órgão ambiental pode exigir o EIA e o RIMA.

MACROCLIMA:

Clima geral, em larga escala, de uma grande área ou país (*in*: Guia de Diretrizes Ambientais para Obras Rodoviárias – ANEOR).

MANANCIAL:

Qualquer corpo d'água, superficial ou subterrâneo, utilizado para abastecimento humano, industrial, animal ou irrigação. "Conceitua-se a fonte de abastecimento de água que pode ser, por exemplo, um rio, um lago, uma nascente ou poço proveniente do lençol freático ou do lençol profundo." (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental). (*in*: Vocabulário Básico de Meio Ambiente – FEEMA, 1992)

MANGUEZAL:

"São ecossistemas litorâneos, que ocorrem em terrenos baixos sujeitos à ação da maré, e localizados em áreas relativamente abrigadas, como baías, estuários e lagunas. São normalmente constituídos de vasas lodosas recentes, às quais se associa tipo particular de flora e fauna"(FEEMA, proposta de Decreto de regulamentação da lei nº 690/84).

"É o conjunto de comunidades vegetais que se estendem pelo litoral tropical, situadas em reentrâncias da costa, próximas à desembocadura de cursos d'água e sempre sujeitas à influência das marés" (Del. CECA nº 063, de 28.02.80). "Vegetação halófita tropical de mata (ou, raramente, escrube) de algumas poucas espécies especializadas que crescem na vasa marítima da costa ou no estuário dos rios (às vezes chamado 'mangue', mas esta palavra propriamente pertence as plantas e não à comunidade)". (ACIESP, 1980). (*in*: Vocabulário Básico de Meio Ambiente – FEEMA, 1992)

MATÉRIA ORGÂNICA:

Substâncias químicas de origem animal ou vegetal, ou, mais genericamente, substâncias que possuem estrutura basicamente carbônica (*in*: Guia de Diretrizes Ambientais para Obras Rodoviárias – ANEOR).

MEDIDAS COMPENSATÓRIAS:

São as medidas para compensar os impactos ambientais negativos decorrentes da implantação da rodovia, que não tenha sido possível mitigar ou minimizar. A Resolução CONAMA 010/87 previu a compensação por danos ao meio ambiente com a implantação de Estação Ecológica - Unidade de Proteção Ambiental, cujo pressuposto é ser de domínio público. Em 1996, foi publicada a Resolução CONAMA nº 002 que afirma que poderá ser implantada uma unidade de conservação e não necessariamente estação ecológica. No entanto, a Resolução CONAMA 010/87, estabelece que o valor da área a ser utilizada e das benfeitorias a serem feitas, será proporcional ao dano ambiental a ressarcir e não poderá ser inferior a 0,5% (meio por cento) dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento. Mais modernamente, os órgãos ambientais estão exigindo outras medidas de compensação, como, por exemplo, postos de polícia florestal, recuperação de áreas de interesse ecológico, etc., em síntese, compensam os impactos negativos irreversíveis.

MEDIDAS CORRETIVAS:

"Significam todas as medidas tomadas para proceder à remoção do poluente do meio ambiente, bem como restaurar o ambiente que sofreu degradação resultante destas medidas" (ACIESP, 1980 - *in*: Guia de Diretrizes Ambientais para Obras Rodoviárias – ANEOR).

MEDIDAS MITIGADORAS:

São aquelas destinadas a prevenir impactos negativos ou a reduzir sua magnitude. É preferível usar a expressão "medida mitigadora" em vez, de "medida corretiva", também muito usada, uma vez que a maioria dos danos ao meio ambiente, quando não podem ser evitados, podem apenas ser mitigados.

MEIO AMBIENTE :

"Meio ambiente – o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas" (Lei Federal 6938 de 31.08.81 - Brasil) - (*in*: Guia de Diretrizes Ambientais para Obras Rodoviárias - ANEOR).

MEIO FÍSICO :

O subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico, as correntes marinhas e as correntes atmosféricas. (Resolução CONAMA 001/86).

MEIO BIOLÓGICO:

A fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção e as áreas de preservação permanente. (Resolução CONAMA 001/86).

MEIO SÓCIO-ECONÔMICO:

O uso e ocupação do solo, os usos da água e a sócio-economia, destacando os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos. (Resolução CONAMA 001/86).

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL - AIA:

"Métodos de AIA são mecanismos estruturados para coletar, analisar, comparar e organizar informações de dados sobre os impactos ambientais de uma proposta, incluindo os meios para apresentação escrita e visual dessas informações ao público e aos responsáveis pela tomada de decisão" (Bisset, 1982).

"Método de AIA é a seqüência de passos recomendados para colecionar e analisar os efeitos de uma ação sobre a qualidade ambiental e a produtividade do sistema natural e avaliar seus impactos nos receptores natural, sócio-econômico e humano" (Horberry, 1984 - *in*: Vocabulário Básico do Meio Ambiente - FEEMA, 1992).

MICROCLIMA:

Clima local, em escala de pequenos ambientes (*in*: Guia de Diretrizes Ambientais para Obras Rodoviárias – ANEOR).

MONITORAMENTO AMBIENTAL:

"O processo de observações e medições repetidas, de um ou mais elementos ou indicadores da qualidade ambiental , de acordo com programas preestabelecidos, no tempo e no espaço, para testar postulados sobre o impacto das ações do homem no meio ambiente" (Bisset, 1982).

"No contexto de uma avaliação de impacto ambiental, refere-se à medição das variáveis ambientais após o início da implantação de um projeto (os dados básicos constituindo as medições anteriores ao início da atividade)... para documentar as alterações, basicamente com o objetivo de testar as hipóteses e previsões dos impactos e as medidas mitigadoras" (Beanlands, 1983).

MONITORAMENTO DE IMPACTOS AMBIENTAIS:

"O processo de observações e medições repetidas, de um ou mais elementos ou indicadores da qualidade ambiental, de acordo com programas pré-estabelecidos, no tempo e no espaço, para testar postulados sobre o impacto das ações do homem no meio ambiente" (Bisset, 1982 - *in*: Vocabulário Básico do Meio Ambiente - FEEMA, 1992).

No contexto de uma avaliação de impacto ambiental, refere-se à medição das variáveis ambientais após o início da implantação de um projeto (os dados básicos constituindo as medições anteriores ao início da atividade)... para documentar as alterações, basicamente com o objetivo de testar as hipóteses e previsões dos impactos e as medidas mitigadoras" (Beanlands, 1983 - *in*: Vocabulário Básico do Meio Ambiente - FEEMA, 1992).

OCUPAÇÃO DO SOLO:

"Ação ou efeito de ocupar o solo, tomando posse física do mesmo, para desenvolver uma determinada atividade produtiva ou de qualquer índole, relacionada com a existência concreta de um grupo social, no tempo e no espaço geográfico" (SAHOP, 1978 - *in*: Vocabulário Básico do Meio Ambiente - FEEMA, 1992).

PARÂMETRO:

"É um valor qualquer de uma variável independente, referente a um elemento ou atributo que confira situação qualitativa e/ou quantitativa de determinada propriedade de corpos físicos a caracterizar. Os parâmetros podem servir como indicadores para esclarecer a situação de determinado corpo físico quanto a uma certa propriedade" (DZ 302 – FEEMA/PRONOL - *in*: Vocabulário Básico de Meio Ambiente - FEEMA, 1992).

PARQUE ESTADUAL:

"É a área de domínio público estadual, delimitada por atributos excepcionais da natureza, a serem preservados permanentemente, que está submetida a regime jurídico de inalienabilidade e indisponibilidade em seus limites inalteráveis, a não ser por ação de autoridade do Governo Estadual, de modo a conciliar harmonicamente os seus usos científicos, educativos e recreativos

com a preservação integral e perene do patrimônio natural" (Deliberação CECA nº 17, de 16.02.78 - *in*: Vocabulário Básico de Meio Ambiente - FEEMA, 1992).

PASSIVO AMBIENTAL RODOVIÁRIO:

É limitada e constituída por externalidades geradas pela existência da rodovia sobre terceiros e por externalidades geradas por terceiros sobre a rodovia (embora os últimos sejam passivos gerados por terceiros, nem sempre eles podem ser identificados ou responsabilizados, obrigando o órgão rodoviário a assumí-lo em defesa da estrada e/ou de seus usuários) (*in*: adaptação do Corpo Normativo Ambiental para Empreendimentos Rodoviários - DNER, 1996).

PARTICIPAÇÃO SOCIAL OU DA COMUNIDADE:

"É a atividade organizada, racional e consciente, por parte de um determinado grupo social, com o objetivo de expressar iniciativas, necessidades ou demandas, de defender interesses e valores comuns, de alcançar fins econômicos, sociais ou políticos e de influir, direta ou indiretamente, na tomada de decisão, para melhorar a qualidade de vida da comunidade" (SAHOP, 1978 - *in*: Vocabulário Básico de Meio Ambiente - FEEMA, 1992).

PASSIVO AMBIENTAL:

Passivo ambiental, refere-se aos débitos ambientais de um empreendimento, isto é, aquela parcela de degradação ambiental não recuperada ou "não paga", de alguma maneira pelo empreendedor e que permanece "em débito" para com a sociedade e o meio ambiente.

PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA:

É um dos estudos ambientais previstos na Resolução CONAMA 237/97, exigido pelo órgão ambiental licenciador, como instrumento técnico que visa subsidiar o Licenciamento Ambiental. Trata-se de documento mais simples que um EIA e RIMA, que enfoca aspectos específicos dos principais impactos ambientais negativos e suas medidas mitigadoras.

PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS - PRAD:

É um dos estudos ambientais previstos na Resolução CONAMA 237/97, exigido pelo órgão ambiental licenciador, que tem a finalidade de propor a recuperação de áreas degradadas com a construção ou operação de uma obra ou atividade, como uma rodovia ou mineração.

POLUIÇÃO AMBIENTAL:

"A degradação ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente: a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas: c) afetem desfavoravelmente a biota; d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente; e) lancem materiais ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos" (Lei nº 6.938, de 30.08.81 - Brasil - FEEMA, 1992).

PRESERVAÇÃO:

Ação de proteger, contra a destruição de qualquer forma de dano ou degradação, um ecossistema, uma área geográfica definida ou espécies animais e vegetais ameaçados de extinção, adotando-se as medidas preventivas legalmente necessárias e as medidas de vigilância adequadas.

"Prevenção de ações futuras que possam afetar um ecossistema" (USTD, 1980 - in: Vocabulário Básico de Meio Ambiente - FEEMA, 1992).

PROGNÓSTICO OU ANÁLISE DOS IMPACTOS:

É análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através de identificação, previsão de magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais. (Resolução CONAMA 001/86)

PROJETO BÁSICO AMBIENTAL RODOVIÁRIO - PBAR:

Projeto que define o que, como, por quem, em que fase da obra e qual o custo estimado dos Planos e Programas propostos no EIA e RIMA de uma obra rodoviária. Não é obrigatório por lei, porém sua elaboração é de fundamental importância, pois este é o instrumento que o empreendedor tem para implantar uma obra rodoviária dentro dos padrões ambientais desejados.

RECURSOS:

Recursos Ambientais

"A atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas e os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo e os elementos da biosfera" (Lei nº 6.938, de 31.08.81).

Recursos Hídricos

"Numa determinada região ou bacia, a quantidade de águas superficiais ou subterrâneas, disponíveis para qualquer uso" (DNAEE, 1976).

Recursos Naturais

"São os mais variados meios de subsistência que as pessoas obtêm diretamente da natureza" (SAHOP, 1978).

"O patrimônio nacional nas suas partes, tanto os recursos não renováveis, como jazidas minerais e os renováveis, como florestas e meios de produção" (Carvalho, 1981 - *in*: Vocabulário Básico de Meio Ambiente).

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA:

O relatório do impacto ambiental é o documento que apresenta os resultados dos estudos técnicos e científicos de avaliação de impacto ambiental. Constitui um documento do processo de avaliação de impacto ambiental e deve esclarecer todos os elementos da proposta em estudo, de modo que possam ser divulgados e apreciados pelos grupos sociais interessados e por todas as instituições envolvidas na tomada de decisão (*in*: Vocabulário Básico de Meio Ambiente).

RESERVA BIOLÓGICA:

"É uma área de domínio público, compreendida na categoria de Áreas Naturais Protegidas, criada com a finalidade de preservar ecossistemas naturais que abriguem exemplares da flora e fauna indígenas" (NT 116 – FEEMA/PRONOL - *in*: Vocabulário Básico de Meio Ambiente).

RESERVAS NACIONAIS:

"As regiões estabelecidas para a conservação e utilização sob a vigilância oficial, das riquezas naturais, nas quais se protegerá a flora e a fauna tanto quanto compatível com os fins para os quais estas reservas são criadas" (Decreto Legislativo nº 03, de 13 de fevereiro de 1948 - *in*: Vocabulário Básico de Meio Ambiente).

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO:

Denominam-se coletivamente Unidades de Conservação as áreas naturais protegidas e "Sítios Ecológicos de Relevância Cultural, criadas pelo Poder Público: Parques, Florestas,

Parques de Caça, Reservas Biológicas, Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental, Reservas Ecológicas e Áreas de Relevante Interesse Ecológico, nacionais, estaduais ou municipais, os Monumentos Naturais, os Jardins Botânicos os Jardins Zoológicos, os Hortos Florestais." (Resolução CONAMA nº 011 de 03.12.87) (*in:* Vocabulário Básico de Meio Ambiente – FEEMA, 1992)

VARIÁVEL AMBIENTAL:

Qualquer parte do meio ambiente suscetível de sofrer, direta ou indiretamente, efeitos de transformação significativos, decorrentes da ação humana (*in*: Programa Emergencial para Capacitação de Pessoal do DNER – Curso de Impacto Ambiental – Manual do Aluno, 1994).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEOR - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE OBRAS RODOVIÁRIAS. Guia de Diretrizes Ambientais para Obras Rodoviárias, São Paulo,1992.

ANDA - ASSOCIAÇÃO NACIONAL PARA DIFUSÃO DE ADUBOS. Manual de Adubação, São Paulo, 1971.

BALENSIEFER, Maurício & WEICHTECK, Marcelo. Arborização de Cidades, Instituto de Terras e Cartografias - ITCF. Curitiba, 1985.

BANCO MUNDIAL - *Trabajo Tecnico 139 Políticas, Procedimentos y Problemas Intersectoriales*. Washington, 1992.

BARAT, Josef. A Evolução dos Transportes no Brasil. IBGE/IPEA, Rio de Janeiro, 1978.

BELLIA, Vitor; BIDONE, Edson D. Rodovias, Recursos Naturais e Meio Ambiente. Niterói, 1993.

BELLIA, Vitor. EIA e RIMA de Transportes no Brasil: limites técnicos e políticos na atualidade. Rio de Janeiro, Condet, 1991

BELLIA, Vitor. Gerenciamento do Passivo Ambiental de Redes Rodoviárias - Lacunas, Conceitos e Definições - Anais do Seminário Nacional Variável Ambiental em Obras Rodoviárias. Foz do Iguaçú, 1999.

DER/SC - DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE SANTA CATARINA - ABDER - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM. Anais do Encontro nacional sobre Meio Ambiente nas Rodovias. Florianópolis, 1993.

DNER - DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM PROGRAMA EMERGENCIAL PARA CAPACITAÇÃO DE PESSOAL DO DNER. Curso IA 12 - Impacto/Manual do Aluno. Rio de Janeiro, 1994.

DNER - DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. Corpo Normativo Ambiental para Empreendimentos Rodoviários. *Rio de Janeiro, 1996.*.

DNER - DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. Especificações Gerais para Obras Rodoviárias. Rio de Janeiro, 1978.

DNER - DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. Instruções de Proteção Ambiental das Faixas de Domínio e Lindeiros das Rodovias Federais. Rio de Janeiro, 1996

DNER - DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM - Manual Rodoviário de Conservação, Monitoramento e Controle Ambientais. Rio de Janeiro, 1996.

DERSA - DESENVOLVIMENTO RODOVIÁRIO S.A. Manual de Revestimento Vegetal. São Paulo, 1975.

GOËTZKE, Siumar. Estudo de Uma Sucessão Secundária no Noroeste do Estado do Paraná; Proposta para Recuperação de Áreas Degradadas. Universidade Federal do Paraná. Tese de Mestrado. Curitiba, 1990.

GOËTZKE, Siumar. Treinamento Avançado em Paisagismo. Encontro Nacional, Módulo II Paisagismo em Grandes Áreas. Curitiba, 1998.

GOËTZKE, Siumar. Treinamento Avançado em Paisagismo. Encontro Nacional, Módulo III Paisagismo em Grandes Áreas. Curitiba,1998.

GOËTZKE, Siumar. Treinamento Avançado em Paisagismo. Encontro Nacional, Módulo IV Paisagismo em Grandes Áreas, Curitiba,1998.

IMAGUIRE, Nobor. Contribuição ao Estudo Florístico e Ecológico da Fazenda Experimental do Setor de Ciências Agrárias da universidade Federal do Paraná; Constituição das Formações em Comunidades, Estágios e suas Evoluções. Ver. Set. Ciências Agrárias, 1985.

IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Rodovias - Termo de Referência para Elaboração de Estudos de Impacto Ambiental - *EIA/RIMA*. Brasília, 1990.

LOPES, José A .U.; QUEIROZ, Sandra M. P. Diretrizes para Avaliação de Impactos Ambientais no Setor Viário. MAIA - Manual de Avaliação de Impactos Ambientais 2ª Ed. IAP/GTZ. Curitiba, 1993.

LOPES, José A .U.; QUEIROZ, Sandra M. P. Anais do IV Encontro Nacional da IAIA. Belo Horizonte, 1995.

MOREIRA, Iara Verocai Dias. Vocabulário Básico de Meio Ambiente. Serviço de Comunicação Social da Petrobrás. Rio de Janeiro, 1992.

ODUM, Eugene P. Ecologia. Rio de Janeiro, Editora Guanabara, 1983.

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE. Coletânea de Legislação Ambiental - Federal e Estadual. Curitiba, 1990.

WORLD BANK. Environmental Assessment Sourccebook, Tecchnical Paper, 140, Sectorial Guidelines. Washington,D.C., 1992.

GOVERNADOR DO ESTADO DO PARANÁ
Jaime Lerner

SECRETÁRIO DE ESTADO DOS TRANSPORTES
Engº **Heinz Georg Herwig**

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

Diretor-Geral
Engº **Paulinho Dalmaz**

Diretor de Obras
Engº **Adhemar Zaparolli**

Diretor de Conservação
Engº **Wilson Domingos Celli**

Diretor Administrativo-Financeiro
Geol. **José Alfredo Gomes Stratmann**

Diretor deApoio Rodoviário aos Municípios
Engº **Gilberto Pereira Loyola**

2000

Secretaria de Estado dos Transportes – SETR,
Departamento de Estradas de Rodagem – DER,
Universidade Federal do Paraná – UFPR e
Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná – FUPEF

Direitos exclusivos de edição:
DER – Departamento de Estradas de Rodagem do Paraná
Av. Iguaçu, 420 – Rebouças
Fone: 0xx(41) 3322-2200 Fax: 0xx(41)3322-2165
CEP: 80.230-902 – Curitiba – Paraná – Brasil
Home-page: www.pr.gov.br/derpr
e-mail: derpr@pr.gov.br

FICHA CATALOGRÁFICA

Paraná. Secretaria de Estado dos Transportes.
Departamento de Estradas de Rodagem.
P223
Manual de instruções ambientais para obras rodoviárias.
Curitiba: SETR/DER e UFPR/FUPEF,2000.
246 p.

ISBN
Inclui bibliografia, glossário, anexos.
1.Rodovia. 2. Estudos e projetos ambientais. 3. Licenciamento ambiental. 4. Diretrizes ambientais em projeto, obra e operação rodoviária. 5. Gerenciamento ambiental. 6. Passivo ambiental e recuperação de áreas degradadas

Repidisca 0509 CDD 301.31
625

EQUIPE TÉCNICA DER/PR

Coordenador Geral:
Rosana Scaramella, Engª Florestal
Assessoria de Meio Ambiente – Diretoria Geral

Coordenadores Técnicos:
Edson Roberto Blanchet, Engº Florestal
Assessoria de Meio Ambiente - Diretoria Geral
Sandra Mara Pereira de Queiroz, Bióloga
Instituto Ambiental do Paraná – IAP

Apoio Técnico Especial:
Newton Brixel Pereira, Engº Civil
Centro de Treinamento – Diretoria Administrativo-Financeira
Nívia Alves Ribeiro Menegazzo, Engª Civil
Assessoria de Engenharia – Diretoria Geral
Siumar Göetzke, Biólogo
Divisão de Segurança Rodoviária – Diretoria de Conservação
Viktor Baras, Engº Civil
Divisão de Estudos e Projetos – Diretoria de Obras

EQUIPE TÉCNICA FUPEF/UFPR

Coordenador Geral:
Maurício Balensiefer, Engº Florestal

Coordenadores Técnicos:
José Antonio Urroz Lopes, Geólogo
José Luiz Pinto Muniz, Engº Civil

Consultores:
João Gualberto Pinheiro Júnior, Advogado
Leonel Antonio de Line Humberto Moy, Engº Mecânico
Lúcio Irajá Furtado, Geólogo
Sérgio Grein Teixeira, Engº Civil

Equipe de Apoio:
Elisangela de Lima, Digitação
Rafael Jaime Sunyé Guinart, Capa e Diagramação
Sandra do Rocio Rodrigues, Digitação
Silvino Iagher, Revisão de texto

Participantes do "Ziel Orientierte Projekt Planung" – ZOPP
Realizado para estruturação do Manual:

Universidade Federal do Paraná – UFPR
Departamento de Transportes:
Gilza Fernandes Blasi – Engª Civil
Lúcia R. A. Montanhini – Engª Civil
Departamento de Ciências Florestais
Maurício Balensiefer – Engº Florestal
Consultores:
Bernardino Andrade Rosa – Engº de Minas
Carlos Henrique Scalco – Engº Civil
Lúcio Irajá Furtado – Geólogo
Olivio Zanella – Engº Civil
Viviane Gianberardino – Engª Cartógrafa

Técnicos de Departamento de Estradas de Rodagem – DER
Diretoria Geral:
Edson Roberto Blanchet – Engº Florestal
Nívia Alves Ribeiro Menegazzo – Engª Civil
Rosana Scaramella – Engª Florestal
Diretoria de Obras:
Gilberto de A. Borborema – Engº Civil
João Luiz Codagnone Moreira – Engº Civil
Leo Cavalcanti de Albuquerque – Engº Civil
Luiz Cesar Szabo – Engº Civil
Mário Antonio Faraco – Engº Civil
Milton Márcio Machota – Engº Civil
Rui Cezar de Quadros Assad – Geólogo
Viktor Baras – Engº Civil
Diretoria de Conservação:
Eleonora Bocchi Maia – Engª Civil
Octávio José Silveira da Rocha – Engº Civil
Osmar Lopes Ferreira – Engº Civil
Siumar Göetzke – Biólogo
Diretoria de Conservação/Divisão de Concessão e Pedagiamento:
Eduardo Augusto Moreira Júnior – Engº Civil
Paulo Montes Luz – Engº Civil
Diretoria Administrativo-Financeira:
Newton Brixel Pereira – Engº Civil
Diretoria de Apoio Rodoviário aos Municípios:
Iran Sabatini Moreira Filho – Engº Civil
Milton Podolack Júnior – Engº Civil

AGRADECIMENTOS

Aos diretores do DER/PR que, entendendo a importância e a necessidade de introduzir definitivamente a variável ambiental nas obras rodoviárias, conferiram o apoio necessário à concretização deste Manual.

Ao Dr. Olívio Zanella, Engº Civil, pelas sugestões e apoio na realização dos seminários preparatórios para este Manual, bem como os conhecimentos profissionais repassados em vários momentos.

Ao Dr. Saint-Clair Honorato Santos, Procurador da Justiça do Estado do Paraná, pelo apoio e incentivo.

Ao Dr. José Antonio Andreguetto, Economista, Diretor Presidente do Instituto Ambiental do Paraná – IAP, pela disponibilização de técnicos para os eventos e contribuições para o Manual, em especial:

Altamir Carlos Lopes, Engº Químico;
Fernando Scholl Bettega, Geólogo;
Ivonete Coelho da Silva Chaves, Engª Química;
Mário Sérgio Rasera, Economista; e
Maurício Savi, Biólogo.

Aos funcionários do DER, pelo empenho na realização dos seminários para o Manual:
Elizabeth Padilha Wandembruck;
Francisco Noel de Oliveira Araújo; e
Iara de Medeiros.

A todos que contribuíram com sugestões para a edição final deste Manual, em especial:
Cláudia Verciane Leffler – Consultora;
Elma Nery de Lima Romanó – Ministério Público;
Márcio de Jesus Guiimarães Resende – DERGO;
Sheila Santos – Consultora;
Vitor Bellia – Consultor do Banco Mundial; e
Wagner Augusto Fischer – UFMS.