



Versão 3.30 (Setembro de 2008)

Manual de Utilização



I. INSTALAÇÃO DO PROGRAMA

Para instalar o programa, copie (arraste) a pasta HIDRO_3 do disco para a raiz do disco C no seu computador, mantendo a pasta com este nome

A pasta contém os seguintes ficheiros



Estes ficheiros têm de estar na pasta para o programa funcionar correctamente.

De seguida, faça um atalho para HIDRO_3.

Entre na pasta **HIDRO_3** e coloque o cursor sobre o ficheiro **Hidro_3.exe** e com o botão clicando no botão direito do rato, Vá a "Enviar para", e em "Ambiente de trabalho (criar atalho)" e fica com o atalho para entrar no programa.

Também necessita de correr o programa da mesma directoria com o nome

COPIA_OCX.bat

Clique com o rato no ficheiro

Pode ter necessidade de instalar os drivers da chave HASP, ou seja correr o programa. Se não instalar dá mensagem de erro.

Instalar_HASP.exe

Clique sobre o programa Instalar_Hasp Escolha a língua U.S. English Com o rato clique em OK Aceite as condições de instalação

A seguir clique em Next



Finalmente clique em Finish

Para actualizar a chave, clique no ficheiro (só para clientes que já possuam a chave)

Gerar_codigo_de_instalacao.exe.

Aparece a seguinte janela e clique sobre o comando "Collect information";

🖸 HASP HL RUS
Collect Key Status Information Apply License Update
Programa para actualizar a sua licença (Chave HASP)
Collect information

Em seguida abre a seguinte janela, onde terá de escrever o ficheiro que o programa vai gerar;



Coloque o nome no local devido e faça Guardar.

Envie um email para <u>ljl.lda@gmail.com</u> e coloque como anexo o ficheiro que o programa vai gerou (com a extensão .C2V), e nós devolvemo-lo a autorização.

Gerar_codigo_de_instalacao.exe

Aparece uma janela (figura seguinte) e clique sobre o comando "Aply license updade" e clique nos comando com três pontinhos ...



Collect Key Status Information	Apply Licens	e Update	
			1

Em seguida abre uma pasta, onde terá de escolher o ficheiro que lhe enviamos via Internet (com a extensão .v2c) e clique duas vezes no ficheiro

Select the upda	te file for new license			? 🛽
Procurar em:	🞯 Ambiente de trabalho	1	· · · · ·	
Ds meus documentos re Ambiente de trabalho Ds meus documentos D meus computador	Os meus documentos O meu computador Os meus locais na rede Actualizações AFC PEREIRA Antigos BETARM 6.52 FOTOS HOUSE V HIDRO_3.30 Imagens ANA MOREIRA_Jorge Santos _ARQUIVO DE DESENHO D649_JOIU SIImar.v2c Coisas sacadas Disco local (C)	DWG RCCTE TEXTOS TRABALHO TRABALHO UIFP		
Os meus locais na rede	Nome do ficheiro: 0649_ Ficheiros do tipo: Undate	lolu Silmar.v2c e File (* v2-)		Abrir Cancelar
	HASP HL RUS Collect Key Status Information Update file of cufs/Ambier Apply update	Apply License Upc	ate	

A chave fica automaticamente actualizada.

Estes dois passos, podem ser dispensados mas terá de nos devolver a sua chave para actualização, e como é lógico demora mais tempo e é mais dispendioso.



Se estiver a instalar em **Windows Vista** terá de executar os passos seguintes, caso contrário o computador não deixará instalar o programa:

Depois, vá a Iniciar, Painel de controlo (imagem do lado esquerdo), e o ecrã aparece como a imagem do lado direito Na parte superior no Procurar (onde tem a lupa), coloque a palavra **UAC** e aparece o seguinte ecrã (lado esquerdo) e faça **Continuar**



Vá a Contas de Utilizadores e clique sobre Activar ou Desactivar o Controlo de Conta de Utilizador (UAC) (imagem seguinte à esquerda)

O ecrã passa para a imagem à direita e desligue o visto de Utilize o Controlo de Conta de Utilizador (UAC) para ajudar a proteger o computador

O . Painel de contro		Composition of the Control of Con
Página Principal do Painel de Controlo Vista Clássica Tarefas Recentes Cattour do Desactivar o Controlo de Conta de Unizador (UAC) Controlo de Conta de	Pretende ajudar a melhorar os resultados da procura do Painel de Controlo? As escolher envira as consultas de procura à Microsoft pode ajudar a melhorar os resultados da procura. As informações recelhándas não está utilizadas para o identificar ou contextar. Leia a nossa Declaração de Privacidade online Sim Não Sim Não Sim Não Contas de Utilizadores © Activar ou Desectivar o Controlo de Conta de Utilizador (UAC) Procurar "uac" is Ajuda e Suporte do Windows	Active o Controlo de Conta do Utilizador (UAC) para tornar o computador mais seguro O Controlo de Conta de Utilizador (UAC) pode ajudar a impedir alterações não autorizadas no computador. O controlo de Conta de Utilizador (UAC) para ajudar a proteger o computador. D'Utilize Controlo de Conta do Utilizador (UAC) para ajudar a proteger o computador OK Cancelar
 Activar ou Desactivar o Controlo de Conta de Ublicador (UAC) Configurar restrições de acesso para qualquer utilizador Alterar a imagem da conta 		

Depois tem de reiniciar o computador



•0•	🛚 🍭 « Activar ou desactivar o Controlo de Conta de Utilizador	 ✓ ✓ Procurar 	
	Active o Controlo de Conta do Utilizador (UAC) pa seguro	ara tornar o computador mais	
	O Controlo de Conta de Utilizador (UAC) pode ajudar a impedir a pendamos que deixe o UAC activado para ajudar a proteger	alterações não autorizadas no computador. r o computador.	
- (📰 Utilize Controlo de Conta do Utilizador (UAC) para ajudar a p	proteger o computador	
		OK Cancelar	

E necessário reiniciar o com estas alterações sejam aplic	iputador para que adas
Antes de reiniciar, quarde quaisquer	ficheiros abertos e fech
todos os programas.	

Dispõe dos Manuais e da memória descritiva, e o programa fará a sua abertura, utilizando os atalhos para o Microsoft Word e para o Adobe Reader.

Caso não possua este último programa poderá fazer dowload gratuito na Internet.

Bom trabalho,

Se tiver alguma dúvida poderemos ajudá-lo via telefone, pelo que será conveniente ligar estando ao pé do computador para seguir as nossas instruções.

II. CARREGAMENTO DO PROGRAMA

Para carregar o programa clique no executável, ou no atalho criado no ambiente de trabalho e aparecerá a imagem seguinte.

hidro calculo3 Versão 3.2	O autor do programa tomou todas as precauções ao seu alcance para evitar que acidentalmente advenha algum prejuízo para o utilizador, mas em nenhum caso aceita responsabilidades que excedam a simples substituição do programa em devidas condições de funcionamento. Também não se responsabiliza pela utilização indevida do mesmo ou pelos erros surgidos durante a leitura e manuseamento do programa, má introdução de dados ou exigências para além do que o programa se propôs fazer.
Setembro 2008	Sair Continuar

Para continuar terá de clicar com o rato no comando "Continuar". E o programa avança para a o ecrã com a seguinte configuração:



III . ESCOLHA E ALTERAÇÃO DE DADOS

Este menu aparece quando inicia o prograr	na ou quando clicar no respectivo comando
---	---

🌮 Dados do trabalho	🗵
	Dados para impressão Requerente José Luís Marques Local da obra Rua da Gandra 291 - ALFENA Fracção A Concelho Valongo
Nome do actual ficheiro de dados MACEDO	Saída de Resultados C Imprimir e Gravar 💿 Só Gravar
Nome do novo ficheiro de dados	Apagar Aceitar Trabalho valores

Neste menu pode introduzir os dados do projecto: nome do Requerente, Local da obra, Referência da fracção em estudo e Concelho.

Introduza, também o nome do ficheiro de dados. O programa cria dentro da pasta "Trabalhos\" uma outra com o nome que escolheu e dentro dela gravas os vários ficheiros relativos ao trabalho a efectuar.

Também possui a possibilidade de escolher entre

- Imprimir e Gravar
- Só gravar

No primeiro caso imprime na impressora definida no Windows e grava no ficheiro que estiver a utilizar, e na segunda opção só grava em ficheiro, permitindo também a posterior manipulação dos dados na memória descritiva do Word. Salienta-se o facto de, se optar pela escolha "Imprimir e Gravar", o comando dos diversos módulos passa a indicar "Imprimir", caso contrário passará a indicar "Gravar".

Depois faça "Aceitar Valores" para Sair. Se a directoria do trabalho já existir aparece a mensagem da figura à esquerda e pode continuar a trabalhar. Caso a mesma directoria não exista aparece então a mensagem da figura ao centro.

Também pode apagar um trabalho, escolhendo-o e em seguida carregar no comando "**Apagar Trabalho**" e confirma a opção na figura da direita.

HIDRO_3	HIDRO_3
Foi criada nova Pasta! OK	Tem a certeza que quer apagar o trabalho?
	HIDRO_3 Solution Foi criada nova Pasta! OK

No final das escolhas clique em Aceitar Valores e os próximos cálculos serão impressos e/ou gravados no ficheiro escolhido.



IV . AMBIENTE (FUNDO) DE TRABALHO

Para carregar o programa clique no executável, ou no atalho criado no ambiente de trabalho e aparecerá a imagem seguinte. Na barra superior tem os Menus ou os ícones para aceder às várias funções do programa.



- 1 Menu de escolha de dados
- 2 Módulo de Cálculo de Abastecimento de Águas
- 3 Módulo de cálculo de Águas Residuais Domésticas
- 4 Módulo de cálculo de Águas Residuais Pluviais
- 5 Módulo de cálculo de Redes de Gás
- 6 Visualizares de resultados
 - A Águas S Saneamento P Águas Pluviais G Gás (a)
- 7 Carregamento das memórias descritivas
 - AGU Águas SAN Saneamento APL Águas Pluviais GAS Gás (a)
- 8 Manual de apoio
- 9 Ejectar impressão
- 10 Calculadora
- 11 Sair do programa
- 12 Ligação à nossa página de Internet (www.ljlprojectos.com)

(a) - Caso estes programas - Memórias descritivas e Manuais não abram, pode corrigir os caminhos, editando o ficheiro "CAMINHOS.TXT"

Pelos Menus terá acesso a mais módulos de cálculo, nomeadamente Cálculo de Fossas Sépticas e Poços Absorventes e cálculo da cisterna e grupo hidropressor.

🚔 CÁLCULO	DE REDES PREDIAIS						
Trabalho Novo	Calcular Visualização de fichei	os Memórias descritivas	Regulamento	Manual de Apoio	Autor Ejectar in	npressão Sair	r
© 💑	Abastecimento de Águas Redes de Saneamento Redes de Águas Pluviais	S P G		APL GAS			•
	Redes de Aguas Pluviais Redes Gás						
	Cálculo de Fossa Séptica						
	Calculo de Reservatório						
		-					



V. MÓDULO DE CÁLCULO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUAS

Quando carrega este módulo, aprece a imagem seguinte, onde terá fazer as seguintes escolhas

scolha de condições para o cálculo	(hidro calculo3
Tipo de ramal	Material a utilizar na rede Aço galvanizado Cobre Aço inox PVC (Policloreto de vinilo) PEAD (Polietileno de alta densidade) PEX (Polietileno retuculado) PEX (Polietileno retuculado) PP (Polipropileno) Dutro material Velocidade máxima da água (m/s) 1,60
Conforto elevado	Velocidade máxima da água (m/s) 1,60

Tipo de Ramal

- <u>Ramal principal</u> ou seja o ramal mais longo, que abastece peças a uma altura maior ou com mais caudal.
- <u>Ramal secundário</u> pode escolher os vários ramais secundários, um de cada vez, que tem o seu início no ramal principal.

Introduzir pressão

- <u>Introduzir pressão no fim da rede</u> (fim do ramal) caso mais usual tendo em conta uma pressão de serviço na peça mais distante
- <u>Introduzir pressão no início da rede</u> (início do ramal) caso de ser os Serviços Municipalizados a fornecer a pressão na entrada do contador.

No caso dos ramais secundários ou sub-ramais a pergunta da pressão será a do início do ramal, como é evidente.

Temperatura da água

- Água fia a 10 ° C
- Água quente a 80 ° C
- Água muito quente a 180 ° C



Tipo de conforto

- <u>Conforto mínimo</u>
- Conforto médio (o preconizado pelo Regulamento português)
- Conforto máximo

Material a utilizar na rede

- Aço galvanizado
- <u>Cobre</u>
- <u>Aço inox</u>
- PVC (Policloreto de vinilo)
- PEAD Polietileno de alta densidade
- PEX Polietileno reticulado
- <u>PP Polipropileno</u>
- Outro

Quanto escolhe a última opção terá de introduzir o Factor regularizador de rugosidade do material (para a Fórmula de Flamant)

Velocidade máxima da água

• <u>A velocidade máxima de escoamento, g</u>eralmente usada 1.6 m/s. O limite deste valor é 0,5 m/s e 2 m/s. Se este valor for mais próximo dos 2 pode reduzir um pouco os diâmetros utilizados.

Quando clicar em "Seguinte" o ecrã muda para a imagem seguinte

Introdução de da	dos								
Conforto Canalização	PP - F	MÉDIO Polopropileno		Númer	o de troços	0	Fac	ressão da Peça mais distante ctor característico rugosidade	0,00 0,000134
	Peça ou	۱۸۵ Montante	С Реса 0,00	audal Acumulado	Horizontal	Comprimento Vertical 0,00	TOTAL	Simbologia Banheira Chuveiro Bidé Bacia de retrete Lavatório Pia lava louça Tanque Máquina de lavar roupa Máquina de lavar roupa Sequentador 23 litros Depósito Mitclório Contador Derivação	omenclatura Ba Ch Br Lv Ll Tq Mr MI Tr1 Tr2 Bi Esq Dep Mi Cont X1, X2
							Mensag	jens de erro	
								Eiectar Imprin	nir Sair

Começamos por designar as derivações com X1, X2, X3, etc. A introdução de troços será feita do fim do ramal para o início.



CÁLCUILO DE RAMAL PRINCIPAL (Comentado)

Assim, considerando o seguinte esquema (em planta) teremos,



	Troço	Descrição	Comprimento	Desnível	Caudal
-	ESQ – MI	1º troço do nó Esq ao nó MI	1.50 m	0,60 m (a)	Caudal do Esquentador (0,40)
lcip	MI – LI	2º troço do nó MI ao nó LI	0.70 m		Caudal da Máquina de lavar (0.15)
prir	LI – X2	3º troço do nó LI ao nó X1	3,00 m		Caudal do Lava Iouça (0,20)
Ramal	X2 – X1	4ºtroço do nó X2 ao nó X1	6,50 m		Caudal de todas as peças abastecidas a partir de X2 (Banho e Lavandaria) (0,85)
	X1 – CONT	5º troço do nó X1 ao nó Contador	12,00 m	1,30 m (a)	Caudal de todas as peças abastecidas a partir de X1 (Wc) (0,20)

(a) – O desnível se for no sentido da água coloca-se com o sinal negativo (água a descer)

Designação do ramal

Pode escolher "RAMAL PRINCIPAL", "RAMAL CONTADOR-DEPÓSITO", "RAMAL 1", etc. Vamos optar por RAMAL PRINCIPAL, o número de troços desse ramal é 5, e a pressão no fim da rede é 10 mca

(A pressão no dispositivo mais distante, poderá ser 10 mca para abastecimento de água, 20 mca para redes de incêndio e 5 mca para depósito no final da rede)

O próximo passo é a introdução da rede, onde aparece um quadro com a numeração do ramal - troço a troço - perguntando no primeiro troço, qual o primeiro e o segundo nó.



Primeiro troço,

Primeiro Nó	ESQ
Segundo Nó	ML
(Simultaneamente aparece um quadro com as siglas das peças sanitárias para introduzir	. Nos troços
seguintes só aparecerá o nó 2, uma vez que há uma sequência no ramal)	
Introduza o Caudal da peça	0,40 l/min
No caso de ser peça conhecida, ou seja constante na lista mostrada, o computador assume o va	lor)
Introduza o comprimento do troço (parte horizontal do troço)	1,50 m
Introduza a diferença de nível (parte vertical do troço)	0,60 m
Caso a diferença de nível seja favorável, isto é, no sentido da água o valor terá de ser introduz	ido com sinal
– (menos), por exemplo –0,60 m	

O computador calcula o comprimento real do troço (a soma da parte horizontal com a parte vertical)

Segundo troço,

Segundo Nó	LL
Como a peça anterior é conhecida o computador assume o Caudal	0,15 l/min
Introduza o comprimento do troço (parte horizontal do troço)	0,70 m
Introduza a diferença de nível (parte vertical do troço)	0,00 m

Terceiro troço troço,

l/min
m
m

Quarto troço

Segundo Nó X1 Como se trata de derivação o computador desconhece o Caudal e terá de o introduzir. Como no ponto X2 abastece os dois troços (Lavandaria e Banho) o caudal a introduzir será a soma dos caudais das peças que esses dois ramais abastecem – Mr 0,20 + Tq 0,20 + Br 0,10 + Bd 0,10 + Ba 0,25 + Lv 0.10 = 0,85 l/min Caudal 0,85 l/min

Introduza o comprimento do troço (parte horizontal do troço)	6,50 m
Introduza a diferença de nível (parte vertical do troço)	0,00 m

Quinto troço

Segundo Nó	CONT
Como se trata de derivação o computador desconhece o Caudal e terá de o introduzir.	Como no ponto X1
abastece o WC, o caudal a introduzir será a soma dos caudais das peças que esses dois ramais a	bastecem – Lv 0.10
+ Br 0,10 = 0,20 l/min	

Caudal	0,20 l/min
Introduza o comprimento do troço (parte horizontal do troço)	12,00 m
Introduza a diferença de nível (parte vertical do troço)	1,30 m

HidroCalculo 3 - Abastecimento de Água		
Conforto MÉDIO	CONTADOR - ESQUENTADOR	Pressão da Peça mais distante 10,00 Factor característico rugosidade 0,000134
Troço Peça ou Nó C. Jusante Montante Peça	audal Comprimento Acumulado Horizontal Vertical TOT.	AL
1 ESQ ML 0.40 2 ML LL 0.15 3 LL X2 0.20 4 X2 X1 0.85	0,4 1,50 0,60 2,1 0,55 0,70 0,00 0,7 0,75 3,00 0,00 3,0 1,6 6,50 0,00 6,5	
1 5 J X1 J CONT J 0.20	1,8 12,00 1,30 13,3	
		Calcular
	h	fensagens de erro
		Ejectar Imprimir Sair

Assim está introduzido o Ramal principal conforme figura seguinte.

Ao introduzir os dispositivos, quando os mesmos forem conhecidos (da lista, por exemplo, BR, BA, BD ...) o caudal é assumido, mas quando é valor desconhecido (por exemplo X1, X2, ...), terá de introduzir os caudais .

Clicando no comando "Carregar" o computador executa os cálculos e aparecem os resultados no quadro seguinte:

Conforto Tipo de canalização			PP	MÉDIC - Polipic) Dileno	=F	CONT	ADOR	ESQUE	VTADOR		Factor	ressão caractirum		10,00			
Troço	cole canalização ==="-" - Polipropilêno ço Peça ou Nó Caudal (litros/min.)				Compr	imento ((metros)	D	iâmetro	os Veloc.		Perdas carga		Pressões				
1	Jus.	Mont.	Ant.	Peça	Acum.	Calc.	Horiz.	Vert.	Total	Calculo	mm	pol.	1	Г і	Н	Hi	Hm	
1	ESQ	ML	0,00	0,40	0,40	0,34	1,50	0,60	2,10	16,49	20	3/4"	1,087	0,083	0,799	10,00	10,80	
2	ML	LL	0,40	0,15	0,55	0,40	0,70	0,00	0,70	17,89	20	3/4"	1,281	0,110	0,088	10,80	10,85	
3	LL	X2	0,55	0,20	0,75	0,47	3,00	0,00	3,00	19,38	20	3/4"	1,502	0,145	0,501	10,89	11,39	
4	X2	X1	0,75	0,85	1,60	0,70	6,50	0,00	6,50	23,54	25	1"	1,418	0,099	0,743	11,39	12,13	
5	X1	CONT	1,60	0,20	1,80	0,74	12,00	1,30	13,30	24,26	25	1"	1,507	0,111	2,990	12,13	15,12	
rdas de Bichi Passado	carga l as de cl ores de	ocalizadas nuveiro segurança	mais imp	portante:	0.50),50 mca		Pressão r para abas	ecessária tecer a redu		Mensage	ens de erro					



Na parte inferior do ecrã, e como se trata de ramal principal, aparece um quadro para quantificar as perdas de carga localizadas mais importantes

Bichas de Chuveiro (na instalação toda)

Passadores de Segurança

Contadores

C	onforto	[MÉDIO)		CONT	ADOR	ESQUE	TADOR		P	ressão		10.00				
Tipo de canalização PP - Polipropileno										Factor	caract, rug	os.	0,000134						
Troço	Peca ou Nó		Caudal (litros/min.)]	Compr	Comprimento (metros)		Diâmetros	os	Veloc.	Perdas carga		Pressões				
	Jus.	Mont.	Ant.	Peça	Acum.	Calc.	Horiz.	Vert.	Total	Calculo	mm	pol.		l i	Н	Hj	Hm		
1	ESQ	ML	0.00	0.40	0.40	0.34	1.50	0.60	2,10	16.49	20	3/4"	1.087	0.083	0,799	10.00	10.80		
2	ML	LL	0,40	0,15	0.55	0,40	0,70	0,00	0,70	17,89	20	3/4"	1,281	0,110	0,088	10,80	10,89		
3	LL	X2	0,55	0,20	0,75	0,47	3,00	0,00	3,00	19,38	20	3/4"	1,502	0,145	0,501	10,89	11,39		
4	X2	X1	0,75	0,85	1,60	0,70	6,50	0,00	6,50	23,54	25	1"	1,418	0,099	0,743	11,39	12,13		
5	X1	CONT	1,60	0,20	1,80	0,74	12,00	1,30	13,30	24,26	25	1"	1,507	0,111	2,990	12,13	15,12		
erdas de Bich Passado C	carga l as de cl ores de : Contado	ocalizadas nuveiro segurança res	s mais imp	oortantes x 2 x x	0.50 0.50 4,00	= 0	,50 mca ,00 mca ,00 mca		Pressão n ara abast 20.61	ecessária ecer a rede		Mensage	ens de erro	i		,			



Pressão necessária à entrada da rede

Aparecem calculadas as perdas de carga localizadas e a pressão necessária para abastecer a rede. Pode, então "Imprimir" ou "Gravar" os cálculos, conforme a opção escolhida no início.

Seguidamente inserimos o ficheiro de gravação com os resultados do cálculo.

No final do cálculo aparece a seguinte pergunta:



Clique em Sim ou não conforme a necessidade.

1 2

1



PROJECTO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUAS Requerente: JOSÉ LUIS MARQUES Referência: Local da Obra: RUA DA GANDRA 291 - ALFFENA CÁLCULO HIDRÁULICO - ÁGUA FRIA Conforto: MÉDIO Canalização: PP - Polipropileno - Factor caract. rugos. = 0,000134 Pressão de saída na extremidade mais desfavorável = 10,00 mca Velocidade máxima considerada - Vmax = 1,60 m/s Ramal principal: CONTADOR - ESQUENTADOR _____ TROCO CAUDAIS COMPRIMENTOS DIÂMETRO VELOC.P. CARGA PRESSÕES Ant. Qi Qa Qc Lh Lv Lt calc.com V ј Н Нј Нт Nó 1Nó 2 l/s l/s l/s m m m mm m/s mca mca mca mca _____ ESQ ML 0,00 0,40 0,40 0,34 1,5 0,6 2,10 16,49 20 1,087 0,083 0,799 10,00 10,80 ML LL 0,40 0,15 0,55 0,40 0,7 0,0 0,70 17,89 20 1,281 0,110 0,088 10,80 10,89 LL X2 0,55 0,20 0,75 0,47 3,0 0,0 3,00 19,38 20 1,502 0,145 0,501 10,89 11,39 x2 x1 0,75 0,85 1,60 0,70 6,5 0,0 6,50 23,54 25 1,418 0,099 0,743 11,39 12,13 X1 CONT 1,60 0,20 1,80 0,74 12,0 1,3 13,30 24,26 25 1,507 0,111 2,990 12,13 15,12 _____ Perdas de carga localizadas mais importantes Bichas de chuveiro $1 \times 0.50 = 0,50 \text{ mca}$ Passadores de segurança 2 x 0.50 = 1,00 mca Contadores $1 \times 4,00 = 4,00 \text{ mca}$ Somatório 5,50 mca Pressão nec. p/ abastecer rede =20,62 mca SIMBOLOGIA Qi - Caudal instantâneo da peça (em litros/segundo) 0a - Caudal acumulado que passa no troço (em litros/segundo) - Caudal de cálculo (em litros/segundo) 0c Lh - Comprimento horizontal do troço (em metros) - Comprimento vertical do troço (em metros) Τιν - Comprimento total do troço Lh + Lv (em metros) Lt - Diâmetro de cálculo do tubo (em mm) Øcal Ø com - Diâmetro comercial do tubo (em mm e polegadas) - Velocidade de escoamento (em metros/segundo) v j - Perda de carga unitária (em mca) Н - Perda de carga no troço (em mca) Нi - Pressão a jusante no troço (em mca) - Pressão a montante no troço (em mca) Hm

A impressão (ou ficheiro de gravação), aparece com os dados do Requerente, Local da Obra, dados do ramal, e no final aparece uma lista de simbologia, apenas nos ramais principais.



CÁLCULO DE RAMAL SECUNDÁRIO (Comentado)

Vamos agora exemplificar o cálculo de um ramal secundário, que no caso será O RAMAL DO BANHO (do X2 até Lv).

Escolha de condições para o cálculo	hidro calculo3
Tipo de ramal C Ramal principal Ramal secundário Introduzir pressão C Introduzir pressão no fim da rede C Introduzir pressão no início da rede Temperatura da água C Água fria a 10 ° C C Água quente a 80 ° C C Água quente a 150 ° C Tipo de conforto	Material a utilizar na rede Aço galvanizado Cobre Aço inox PVC (Policloreto de vinilo) PEAD (Polietileno de alta densidade) PEX (Polietileno retuculado) PEX (Polietileno retuculado) PP (Polipropileno) Outro material
C Conforto mínimo C Conforto médio C Conforto elevado	Velocidade máxima Velocidade máxima da água (m/s) 1,60 Seguinte
	Mensagens de erro Ejectar Imprimir Sair

Começamos por escolher os valores iniciais para o cálculo, sendo necessário alterar o Tipo de ramal para "Ramal secundário", e a "Introdução da pressão" altera para o início da rede, pois já possuímos o valor da pressão de X2 que é de 11,39 (está na impressão ou ficheiro de resultados do cálculo feito anteriormente).

TROÇO CAUDAIS					COMPRIMENTOS			DIÂMETRO VELOC.P. CARG					GA PRESSÕES			
			Ant.	Qi	Qa	Qc	Lh	Lv	Lt	calc d	com	V	j	Н	Нј	Hm
Nó	1Nó	2	l/s	l/s	l/s	l/s	m	m	m	mm	mm	m/s	mca	mca	mca	mca
ESÇ) ML		0,00	0,40	0,40	0,34	1,5	0,6	2,10	16,49	20	1,087	0,083	0,799	10,00	10,80
ML	LL		0,40	0,15	0,55	0,40	0,7	0,0	0,70	17,89	20	1,281	0,110	0,088	10,80	10,89
LL	<mark>x2</mark>		0,55	0,20	0,75	0,47	3,0	0,0	3,00	19,38	20	1,502	0,145	0,501	10,89	<mark>11,39</mark>
x2	X1		0,75	0,85	1,60	0,70	б,5	0,0	6,50	23,54	25	1,418	0,099	0,743	<mark>11,39</mark>	12,13
X1	CON	т	1,60	0,20	1,80	0,74	12,0	1,3	13,30	24,26	25	1,507	0,111	2,990	12,13	15,12



	Troço	Descrição	Comprimento	Desnível	Caudal
ário	Lv - Ba	1º troço do nó Lv ao nó Ba	2,50 m		Caudal do Lavatório (0,10)
pun	Ba - Bd	2º troço do nó Ba ao nó Bd	0.70 m		Caudal da Banheira (0.25)
ANH	Bd - Br	3º troço do nó Bd ao nó Br	0,70 m		Caudal do Bidé (0,10)
B	Br – X3	4ºtroço do nó Br ao nó X3	1,00 m	- 0,60 m (a)	Caudal da Bacia de retrete (0,19)
Ra	X3 – X2	5º troço do nó X3 ao nó X2	3,00 m	0.60 m (a)	Caudal de todas as peças abastecidas a partir de X3 (Lavandaria) (0.40)

(a) – O desnível se for no sentido da água coloca-se com o sinal negativo (água a descer) .Neste exemplo coloquei duas diferenças de nível uma a descer e outra a subir para poder apresentar as diversas opções.

Designação do ramal

Vamos optar por BANHO, o número de troços desse ramal é 5, e a pressão no início do ramal é de 11,39 mca, tirada da listagem anterior. A nova versão permite escolher o ponto de intercepção, põe exemplo X2 e o valor da pressão é colocado automaticamente.

Pressão nà entrada do ramal	▼ 0,00
Factor caract, rugosidade	X1

O próximo passo é a introdução da rede, onde aparece um quadro com a numeração do ramal - troço a troço

Primeiro troço,

Primeiro nó	LV
Segundo Nó	BA
Introdução do caudal é automática (peça conhecida LV)	0,10 l/min
Introduza o comprimento do troço (parte horizontal do troço)	2,50 m
Introduza a diferença de nível (parte vertical do troço)	0,00 m
O computador calcula o comprimento real do troço (a soma da parte horizontal com a parte verti	cal)

Segundo troço,

Segundo Nó	BD
Como a peça anterior é conhecida (BA) o computador assume o Caudal	0,25 l/min
Introduza o comprimento do troço (parte horizontal do troço)	0,70 m
Introduza a diferença de nível (parte vertical do troço)	0,00 m

Terceiro troço,

Segundo Nó	BR
Como a peça anterior é conhecida o computador assume o Caudal (BD)	0,10 l/min
Introduza o comprimento do troço (parte horizontal do troço)	0,70 m
Introduza a diferença de nível (parte vertical do troço)	0,00 m

Quarto troço,



Segundo Nó	Х3
Como a peça anterior é conhecida o computador assume o Caudal (BR)	0,10 l/min
Introduza o comprimento do troço (parte horizontal do troço)	1,00 m
Introduza a diferença de nível (parte vertical do troço)	-0,60 m
– negativo porque a rede desce no sentido da água	
1	

Quinto troço

Segundo Nó

X2

Como se trata de derivação o computador desconhece o Caudal e terá de o introduzir. Como no ponto X31 abastece a Lavandaria, o caudal a introduzir será a soma dos caudais das peças que esse ramal abastece – Mr 0.20 + Tq 0,20 = 0,40 l/min Caudal 0,20 l/min

Introduza o comprimento do troço (parte horizontal do troço)	3,00 m
Introduza a diferença de nível (parte vertical do troço)	0.60 m
– negativo porque a rede desce no sentido da água	

Assim está introduzido o primeiro Ramal Secundário, conforme figura seguinte.

Conforto		MÉDIO			BANHO			Pressão à entrada do troço	11,39
Canalização	PP	 Polopropileno 		Númer	o de troços	5		Factor característico rugosidade	0,000134
Troço	Peca ou Nó Ca			audal		Comprimento	Simbologia		
j	Jusante	Montante	Peça	Acumulado	Horizontal	Vertical	TOTAL	N	omenclatura
1	LV	BA	0,10	0,1	2.50	0.00	2,50	Banheira	Ba
2	BA	BD	0,25	0,35	0,70	0,00	0,70	Chuveiro	Ch
3	BD	BR	0,10	0,45	0,70	0,00	0,70	Bidé	Bd
4	BR	X3	0,10	0,55	1,00	-0,60	1,60	Bacia de retrete	Br
5	X3	X2	0,40	0,95	3,00	0,60	3,60	Lavatório	Lv
								Pia lava louça	LI
								Langue	l q
								Maquina de lavar roupa	Mr
								Maquina de lavar louça	MI T-1
								Torneira de rega de 15 mm	10
								Poop de incôndio	D;
								E equentador 22 litros	Eco
								Depósito	Dep
								Mictório	Мі
								Contador	Cont
								Derivação	X1, X2
									[
									Calcular
							Mer	nsagens de erro	

Após "Calcular", o computador executa os respectivos cálculos e o ecrã aparece com a seguinte configuração:



Conforto MÉDIO // Tipo de canalização PP - Polipropileno // // // // // // // // // // // // //						BA	NHO			Pressão Factor caract, rugos,			11,39 0,000134				
Troço	Peça Jus.	ou Nó Mont.	Ant.	Caudal (li Peça	tros/min. Acum.) Calc.	Compi Horiz.	imento (r Vert.	netros) Total	Calculo)iâmetro mm	pol.	Veloc.	Perda i	as carga H	Pres Hj	sões Hm
		BA BD BR X3 X2 X2 X2 X2 X2 X2 X2 X2 X2 X2 X2 X2 X2										1/2" 1/2" 3/4" 3/4" 1" 1" 1" 1" 1" 1" 1" 1" 1" 1" 1" 1" 1"					
												Mensage	ens de erro				

No final do cálculo aparece a seguinte pergunta:

HIDROCALCULO	\mathbf{X}
Quer calcular outro	o ramal secundário?
Sim	Não



Ramal secundário: BANHO

Pre	essão	, io	à entra	ada do	ramal	secuno	lário	= 11,	39 mca	a 						
TROÇO		CAUDAIS			COMPRIMENTOS			DIÂMET	RO	VELOC.	.P. CAP	RGA	PRESSÕES			
			Ant.	Qi	Qa	Qc	Lh	Lv	Lt	calc c	com	V	j	Н	Нј	Hm
Nó	1Nó	2	l/s	l/s	l/s	l/s	m	m	m	mm	mm	m/s	mca	mca	mca	mca
LV	BA		0,00	0,10	0,10	0,17	2,5	0,0	2,50	11,55	16	0,833	0,068	0,197	10,49	10,69
ΒA	BD		0,10	0,25	0,35	0,32	0,7	0,0	0,70	15,93	16	1,586	0,211	0,170	10,69	10,86
BD	BR		0,35	0,10	0,45	0,36	0,7	0,0	0,70	16,99	20	1,155	0,092	0,074	10,86	10,93
BR	Х3		0,45	0,10	0,55	0,40	1,0	-0,6	1,60	17,89	20	1,281	0,110	-0,398	10,93	10,53
X3	X2		0,55	0,40	0,95	0,53	3,0	0,6	3,60	20,59	25	1,085	0,062	0,858	10,53	11,39

Agora teríamos de efectuar o cálculo dos restantes ramais secundários LAVANDARIA e WC, da mesma forma que fizemos este último.

A pressão no início do Ramal Secundário LAVANDARIA (X3) é 10,53, mas como foi dito pode escolher a referência do nó, da lista pendente e assumir o valor da pressão.

TRO	DÇO		C	AUDAIS			COM	PRIME	NTOS	DIÂME	rro	VELOC	.P. CAP	RGA	PRESSÕI	ES
			Ant.	Qi	Qa	Qc	Lh	Lv	Lt	calc d	com	V	j	Н	Нј	Hm
Nó	1Nó	2	l/s	l/s	l/s	l/s	m	m	m	mm	mm	m/s	mca	mca	mca	mca
LV	BA		0,00	0,10	0,10	0,17	2,5	0,0	2,50	11,55	16	0,833	0,068	0,197	10,49	10,69
BA	BD		0,10	0,25	0,35	0,32	0,7	0,0	0,70	15,93	16	1,586	0,211	0,170	10,69	10,86
BD	BR		0,35	0,10	0,45	0,36	0,7	0,0	0,70	16,99	20	1,155	0,092	0,074	10,86	10,93
BR	x3		0,45	0,10	0,55	0,40	1,0	-0,6	1,60	17,89	20	1,281	0,110	-0,398	10,93	<mark>10,53</mark>
<mark>x3</mark>	X2		0,55	0,40	0,95	0,53	3,0	0,6	3,60	20,59	25	1,085	0,062	0,858	<mark>10,53</mark>	11,39

A pressão no início do Ramal Secundário WC (X1) é 10,93

TRO)ÇO		CAUDA	AIS	(COMPRI	MENTO	DS	DIÂI	1ETR	0	VELOC.	P.	CARGA	PRESS	SÕES
		Ant.	Qi	Qa	QC	Lh	Lv	Lt	Ø ca	ΙØ	com	V	j	Н	Нj	Hm
Nó 1	LNÓ 2	l/s	l/s	l/s	l/s	m	m	m	mm	mm j	pol	m/s	mca	mca	mca	mca
ESQ	ML	0,00	0,40	0,40	0,34	1,50	0,60	2,10	16,49	9 20	3/4"	1,087	0,083	0,799	10,00	10,80
ML	LL	0,40	0,15	0,55	0,40	0,70	0,00	0,70	17,89	9 20	3/4"	1,281	0,110	0,088	10,80	10,89
LL	X2	0,55	0,20	0,75	0,47	3,00	0,00	3,00	19,3	3 20	3/4"	1,502	0,145	0,501	10,89	11,39
X2	X1	0,75	0,85	1,60	0,70	6,50	0,00	6,50	23,54	4 25	1"	1,418	0,099	0,743	11,39	<mark>12,13</mark>
<mark>X1</mark>	CONT	1,60	0,20	1,80	0,74	12,00	01,30	13,30)24,2	5 25	1"	1,507	0,111	2,990	<mark>12,13</mark>	15,12



VI. CÁLCULO DA CISTERNA E SISTEMA DE BOMBAGEM

Para calculara a cisterna de abastecimento de água e as características do grupo hidropressor aceda através dos Menus como a seguir se indica

🅲 CÁLCULO	DE REDES PREDIAIS	
Trabalho Novo	Calcular Visualização de ficheiro	os Memórias descritivas Regulamento Manual de Apoio Autor Ejectar impressão Sair
Ø	Abastecimento de Águas Redes de Saneamento Redes de Águas División	S P G AGU SAN APL GAS
	Redes de Aguas Pluviais Redes Gás	
	Cálculo de Fossa Séptica	
	Calculo de Reservatório	
		•

Visualizará a seguinte imagem

🖻 Cálculo da capacidade da cisterna 🛛 🛛 🔀
Cálculo da capacidade do reservatório de abastecimento de águas Determinação do número de habitantes Habitações Tipologia Habitantes Habitações Ti pologia Habitantes Habitações T1 0,00 Habitações T2 0,00 Habitações T2 0,00 Habitações T3 0,00 Habitações T3 0,00 Habitações T4 0,00 Habitações T5 0,00 Consumo diário Total litros TOTAL DE HABITANTES Cálculo da central de bombagem Cálculo da central de bombagem Cálculo da central de consumo hidropnemático Caudal de ponta Qc= 0 //s Qc= m3/s Altura manométrica H= 0 m Rendimento da central r= 0 ≈ Potência da Bomba P= cv
Sair

Nela terá de introduzir o número de habitações de cada tipologia, calculando o computador o número de habitantes, que poderá alterar. Pode introduzir a área de comércios e escritórios, confirmar ou alterar a capitação sugerida pelo programa. Para o cálculo da central de bombagem deve indicar o caudal de ponta, altura manométrica e rendimento da central.



VII . MÓDULO DE CÁLCULO DE SANEAMENTO

Quando carrega este módulo, aprece a imagem seguinte, onde terá fazer as seguintes escolhas

	hidro calculo3
Dados para cálculo da capacidade de autolimpeza Peso específico da água residual Inclinações mínimas Nos colectores residuais 20 mm/m ▼ Nos ramais descarga Diâmetros mínimos Para colectores pluviais 90 mm ▼ Para os tubos de queda	Ingido
	Aceitar Ejectar Imprimir Sair

Peso específico da água residual

Inclinações mínimas

- dos Colectores residuais
- Dos Ramais de descarga

Diâmetros mínimos

- dos Colectores residuais
- dos Tubos de queda

Materiais utilizados

- nos Tubos de queda
- nos Colectores residuais

Feitas as escolhas faça "Aceitar" para prosseguir o cálculo. O ecrã muda para a configuração seguinte.



RAMAIS DE DESCARGA

Hidro Cálculo 3 - Saneame	ento									
- Ambiente 1							Numero	de Ambiente:	s sanitários	4
Nome do Ambiente sani	tário						Ambie	ente Sa	anitário	o 1
Peça sanitária	Tipo	Caudal descarga	Caudal de calculo	Diâmetro	Inclinação mm/m	Secção (calculo a)	Sifão a Diâmetro	instalar F. hídrico	Caudal máximo	Força tractiva
Br - Bacia de retrete Ba - Banheira Bd - Bidé Ch - Chuveiro Lv - Lavatório Ramal de Conjunto Mr - Máquina lavar roupa										
Escolha na lista pendente a sanitário e por f Se quiser alterar a inclinaçã	is peças sanitária îm Ramal de liga ão das tubagens	as que compi ção do conju , ou a ocupa	õem o Ambie Into. ção das	ente			C. Ca	audal das sar audal do conj Caudal tota	nitas unto I	
1 2 3 4	lo-clique sobre o	valor a alter	ar.							Continuar
Tubos queda	Colectore Prediais	:5					E	jectar	Imprimir	Sair

Este módulo, permite dimensionar os ambientes sanitários que o prédio / edifício possui. Assim, para calcular, bastará definir um ambiente sanitário como a zona que possua as mesmas peças sanitárias, por exemplo

- Quarto de Banho completo
 - Bacia de Retrete
 - Lavatório
 - Bidé
 - Banheira
- WC
- Bacia de retrete
- Lavatório
- Cozinha
- Pia Lava louça
- Máquina de Lavar Roupa
- Lavandaria
- Máquina de lavar roupa
- Tanque

Se na moradia / prédio em estudo, existisse um banho com chuveiro teríamos de definir como novo ambiente sanitário. Se houvesse um banho completo, com as mesmas peças sanitárias, mas em posições diferentes, seria considerado o anterior, não havendo necessidade de criar novo ambiente sanitário.



Vamos então simular o exemplo

Número de ambientes sanitários

Ambiente Sanitário 1 - Quarto de Banho Completo

Nome do Ambient	e sanitá	rio QUAR	TO DE BANI	HO COMPLE	ETO			Ambie	ente Sa	nitári	o 1
Peça sanitária		Tipo	Caudal descarga	Caudal de calculo	Diâmetro	Inclinação mm/m	Secção (calculo a)	Sifão a Diâmetro	instalar F. hídrico	Caudal máximo	Força tractiva
Pr Racia de retrete		Individual	90	90	90	20	cheia	0	50	1	
Ba - Banheira	-	Individual	60	60	40	20	cheia	30	50		
Bd - Bidé		Individual	30	30	40	20	cheia	30	50		
l v - Lavatório		Individual	30	30	40	20	cheia	30	50		
	-	marnada	<u> </u>	<u> </u>							
Br - Bacia de retrete Ba - Banheira Bd - Bidé Ch - Chuveiro Lv - Lavatório Bamal de Conjunto											
Mr · Máquina lavar roupa	~								audal dae eau	nit no	90.00
Escolha na lista pend	ente as i	pecas sanitária	is que comp	õem o Ambie	ente				udal do coni	unto .	120.00
sanitário (por fim	Ramal de liga	ção do conju	unto.					Caudal tota		210.00
Se quiser alterar a ini tubagens, faç	:linação a duplo-	das tubagens, clique sobre o	, ou a ocupa valor a alter	ição das ar.						[Continuar

4

Na lista pendente terá de escolher todas as peças que compõem o Banho Completo e no final escolha o Ramal Conjunto, para calcular o ramal colectivo. Para limpar qualquer peça na lista pendente escolha a primeira da lista, ou seja o espaço em branco que aparece no topo da lista.

Ao escolher o ramal conjunto, o ramal colectivo será calculado (diâmetro, tensão de arrastamento e caudal máximo), apresentado no quadro o caudal das sanitas, caudal do conjunto e caudal total.

Pode aceder aos restantes ambientes sanitários clicando nos números que aparecem na parte inferior esquerda.

Também pode aceder aos restantes módulos de cálculo de saneamento, nomeadamente Tubos de queda e Colectores Prediais, clicando nos comandos que estão em rodapé do lado esquerdo.

Para alterar a <u>inclinação</u> de um dos ramais individuais ou colectivo, faça clique na inclinação que aparece e altera para a desejada, pelo que o computador recalcula esse colector.



Ambiente 1	e sanitá	rio QUART	O DE BANI	HO COMPLE	TO	_		Ambie	ente Sa	anitári	o 1
Peça sanitária		Tipo	Caudal descarga	Caudal de calculo	Diâmetro	Inclinação mm/m	Secção (calculo a)	Sifão a Diâmetro	instalar F. hídrico	Caudal máximo	Força tractiva
Br - Bacia de retrete	-	Individual	90	90	90	20	cheia	0	50	1	
Ba - Banheira	-	Individual	60	60	40	20	cheia	30	50		
Bd - Bidé	-	Individual	30	30	40	20	cheia	30	50		
Lv - Lavatório	-	Individual	30	30	40	20	cheia	30	50		
										, ,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	1 472 -
Escolha na lista pend sanitário (Se quiser alterar a in tubagens, faç	ente as ; e por fim clinação a duplo- 4	peças sanitária Ramal de ligaç das tubagens, clique sobre o '	s que compi ção do conju ou a ocupa valor a altera	õem o Ambie Into. ção das ar.	inte			Ca Ca	audal das sa udal do con Caudal tota	nitas junto	90,00 120,00 210,00 Continual

Faça a mesma operação para os restantes ambientes sanitários, com as respectivas peças sanitárias.

Depois clique em	Continuar	ou no comando	Tubos queda	, para prosseguir o cálculo.
Depois clique citi				, para prosseguir o calculo.

TUBOS DE QUEDA

- Para calcular os tubos de queda, terá de introduzir
 a sua referência D1
 as designações dos ambientes sanitários que este recebe, Banho + Wc
 o débito recebido 120
 Confirme no botão de escolha, se o tubo recebe sanitas ou não (para efeitos de diâmetro mínimo)
 O computador apresenta o caudal de cálculo,
- O diâmetro de cálculo
- O diâmetro adoptado
- A taxa de ocupação
- O caudal de escoamento máximo



۰đ	Hidro Cá	iculo 3 - Saneamento							X
Γ	Cálculo dos	Tubos de Queda Residuais	0.70741			D 10			
	T.Q.	Recebe	Débito	Cálculo		Cálculo	etro Adoptado	l axa de ocupação	Laudal de escoamento
	D1	PBANHO (retr.) + BANHO	(total) 300,00	155,61	Recebe sanita	69,79	75,00	1/4	188,57
		<u></u>	j 0,00	1	1 House sanka	1			1
									Continuar
	Ambien	99	Colectores						
	Sanitári	05	Residuais						Sair

Quando não tiver mais tubos de queda a calcular clique em ou em Colectores Residuais para prosseguir o cálculo.

A nova versão permite "memorizar" os valores dos caudais dos ambientes sanitários, tubos de queda e colectores já calculados e usar os valores escolhendo na tabela as referências.

Ao clicar em 2 aparece o seguinte quadro onde poderá escolher os caudais que contribuem para este cálculo.

– Adicionar / Remover caudais ––––	
Possíveis:	Escolhidos:
BANHO (total) BANHO (retr.) BANHO (coni.) BANHO (total) WC (retr.) WC (coni.)	BANHO (retr.) BANHO (total)
WC (total)	
+ BANHO (retr.) + BANHO (total)	
	210,00
Ca	udal Total 300,00 I/min
Para adicionar descargas clique so Para retirar descargas clique sob	obre a pretendida na lista possíveis e a pretendida na lista escolhidas
✓ Transportar designações	ОК



Nele, podemos, através da lista pendente, escolher os caudais dos ambientes sanitários já calculados e "compor" a nossa lista. Para retirar algum valor da lista clicamos na respectiva referência a retirar mas, mas na lista da direita.

Quando estiver tudo correcto carregue em e os valores serão transportados para a folha de cálculo. Pode desligar a colocação da designação desligando a check-box seguinte:

	Transmarker	design	~-
×.	Transportar	uesiyri	açues

ъđ	Hidro Cá	lculo 3	- Saneamento								X
	Cálculo dos	Tubos d	e Queda Residuai:	s —							
	Refer. T.Q.		DÉE Receb	BITO TOTAL De	Débito	Caudal Cálculo		Diân Cálculo	netro Adoptado	Taxa de ocupação	Caudal de escoamento
	D1	? BAN ?	NHO (retr.) + BANH	IO (total)	300,00	155,61	☐ Recebe sanita ☐ Recebe sanita	69,79	75,00	1/4	188,57
											Continuar
	Ambien Sanitári	tes os		Colectores Besiduais							Sair

COLECTORES PREDIAIS

- Para calcular os colectores prediais, terá de introduzir
- a sua referência
- as designações dos ambientes sanitários que este recebe,
- o débito recebido
- O computador apresenta
 - o caudal de cálculo,
 - O diâmetro de cálculo
 - O diâmetro adoptado
 - A força tractiva
 - A inclinação
 - O caudal de escoamento máximo

Para alterar a inclinação de um dos colectores prediais, faça clique na inclinação que aparece e altera para a desejada, pelo que o computador recalcula esse colector.



٥Ĵ	Hidro Cál	iculo 3 - S	aneamento						X
E C	álculo dos (Colectores R	lesiduais						
	Design. colector		DÉBITO TOTAL Recebe	Débito	Caudal cálculo	Diâmetro Cálculo Adopta	do Força tractiva	Inclinação	Caudal de escoamento
		?		0,00					
									Continuar
			1						
	Ambient Sanitário	es DS	Tubos queda						Sair

Como já foi dito a nova versão permite "memorizar" os valores dos caudais dos ambientes sanitários, tubos de queda e colectores já calculados e usar os valores escolhendo na tabela as referências.

Ao clicar em 🗹 aparece o seguinte quadro onde poderá escolher os caudais que contribuem para este cálculo.

Adicionar / Remover caudais ——	
Possíveis:	Escolhidos:
-	
·	-
, ·	
	udal Tatal 0.00 Varia
j La	udai lotai j 0,00 j 1/min
Para adicionar descargas clique so	obre a pretendida na lista possíveis
Para retirar descargas clique sobi	re a pretendida na lista escolhidas
🔽 Transportar designações	ПК

Nele, podemos, através da lista pendente, escolher os caudais dos ambientes sanitários já calculados e "compor" a nossa lista. Para retirar algum valor da lista clicamos na respectiva referência a retirar mas, mas na lista da direita.



Quando estiver tudo correcto carregue em

e os valores serão transportados para a folha de cálculo. Pode

Célecio Colectore Residual Délaito 101A Délaito 101A Délaito 101A Adoltors / Renorer caudia Econdudor: Cát de Calectore Residual 0.00 Adoltors / Renorer caudia Econdudor: Delaito de Calectore Residual 0.00 Persona Econdudor: Persona 0.00 Persona Econdudor: Persona Persona 0.00 Persona Econdudor: Persona Persona 0.00 Persona Econdudor: Persona Persona Econdudor: Persona Econdudor: Persona Persona Econdudor: Persona Econdudor: Persona Persona Econdudor: Econdudor: Econdudor: Econdudor: Persona Econdudor: Econdudor: Econdudor: Econdudor: Econdudor: Anterrete: Udoo: Econdudor: Econdudore: Econdudor: <t< th=""><th>🛁 Hidro Cálculo 3</th><th>- Saneamento</th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th></t<>	🛁 Hidro Cálculo 3	- Saneamento						
Délinition Délinition Caudid Délinition Força Inclinição Caudid Cisto Adoices / Renover caudes Escolidos: Escolidos: Escolidos: Escolidos: Cisto 0.00 Adoices / Renover caudes Escolidos: Escolidos: Escolidos: BAHHO (con) BAHHO (con) BAHHO (con) Escolidos: 0.00 Inclinição 0.00 Pas adoines / Renover caudes Post visit: Escolidos: 0.00 Inclinição 0.00 Pas adoines / Renover caudes Post visit: Escolidos: 0.00 Inclinição 0.00 Pas adoines decorpar clique expendida na lita post: Diametro Escolidos: 0.00 Inclinição: 0.00 Pas adoines decorpar clique expendida na lita post: O Inclinição: 0.00 Inclinição: 0.00 Vidro Cálculo 3 - Saneamento Escolidos Escolidos Escolidos Escolidos Escolidos Délino Délino 107AL Deblio Caudid Diametro Escolidos Escolidos Conderar Recebe Délino 2002 208/11/min 8281 128 mm/m	Cálculo dos Colector	es Residuais						
CS1 2 0.00 Addicer / Renove caddle Postvisit Stochido: 01 BAHO (pert) BAHO (pert) 02 Particles Otom (pert) 02 Particles	Design. colector	DÉBITO TO Recebe	ITAL Débito	Caudal cálculo	Diâmetro Cálculo Adopta	do Força tractiva	Inclinação	Caudal (escoame
Image: State of the state	CS1 ?		0,00		· Adicionar / Remover ca Possíveis:	udais — Esc	olhidos:	
+ D1 + D2 Caudal Total 510.00 Vm Para adcionar descargas clique sobre a pretendado no lista escolida V Transportar designações OK Ambientes Tubos santários Tubos Cauda OC Olectores Residuais Peder Resobe Débito TOTAL Design DEBITO TOTAL Design DEBITO TOTAL Design DEBITO TOTAL Design OC Olectores Residuais Cauda OC Olectores Residuais Cauda OC Olectores Residuais Cauda OC Olectores Residuais Design DEBITO TOTAL Design OC Olectores Residuais Cauda OC Olectores Residuais Cauda OC Olectores Residuais Cauda OC Olectores Residuais Design OC Olectores Residuais Cauda OC Olectores Residuais Design OC Olectores Residuais Cauda OC Olectores Residuais Cauda OC Olectores Residuais Design OC OLECTORES Design OC OLECTORES Des					BANHO (retr.) BANHO (conj.) BANHO (total) WC (retr.) WC (retr.) UC (total) D1 D2	D1 D2		
Cadal Total 50000 Vm Para adicionar decorgas cique sobre a pretendida na lata possí Para retirar descargas cique sobre a pretendida na lata escolida Image: Contract designeções OK Anteientes Tubos gueda Cadal Total Midro Cálculo 3 - Saneamento Cadal Total Cadal Total Debito Cadal Total Total Total Cadal Total Debito Cadal Total Debito Cadal Total Cadal Total Cotal <t< td=""><td></td><td></td><td></td><td></td><td>+ D1 + D2</td><td></td><td></td><td></td></t<>					+ D1 + D2			
Ambiendes Tubos Santáños Tubos Juliáno Cálculo 3 - Saneamento Cálculo dos Colectores Residuais Design DÉBITO TOTAL Ocidector Recebe Débito Cálculo Cálculo 3 - Saneamento Colectores Residuais Colectore Recebe Débito Cálculo Cálculo Adoptado T 2 510.00 0.00 206.71 l/min 82.81 125 mm 55.18 Pa 20 mm/m 613					Para adicionar descarg Para retirar descargas I Transportar design	Caudal To gas clique sobre a pre s clique sobre a pre pações	210,00 otal 510,00 pretendida na list etendida na lista	I/min ta possívei escolhidas OK
Antientes Tubos Saniários Tubos Cálculo 3 - Saneamento Cálculo dos Colectores Residuais Design DÉBITO TOTAL Colector Recebe Débito Cálculo Cálculo dos Colectores Residuais Colector Recebe Débito Cálculo Cálculo Adoptado Força Inclinação CS1 ? 2 0.00 206/71 //min 82.81 125 mm 55.18 Pa 20 mm/m 615								
I Hidro Cálculo 3 - Saneamento Cálculo dos Colectores Residuais Design DÉBITO TOTAL colector Recebe Débito Caudal CS1 ? D1+D2 0.00 206,71 l/min 82,81 125 mm 55,18 Pa 20 mm/m 615								Contin
Cálculo dos Colectores Residuais Design. DÉBITD TOTAL Caudal Diâmetro Força Inclinação Caudal Colector Recebe Débito Caudal Cálculo Adoptado Factiva feinação Caudal CS1 ? D1+D2 510.00 206.71 l/min 82.81 125 mm 55.18 Pa 20 mm/m 613 1 ? 0.00 206.71 l/min 82.81 125 mm 55.18 Pa 20 mm/m 613 1 ? 0.00 206.71 l/min 82.81 125 mm 55.18 Pa 20 mm/m 613	Ambientes Sanitários	Tubos queda						Continu
Design. DÉBITO TOTAL Caudal cálculo Diâmetro Força Inclinação Cauda colector Recebe Débito Cálculo Adoptado Tactiva Inclinação Escoa CS1 ? D1 + D2 510.00 206.71 l/min 82.81 125 mm 55,18 Pa 20 mm/m 615 1 ? 0.00 206.71 l/min 82.81 125 mm 55,18 Pa 20 mm/m 615	Ambientes Sanitários	Tubos queda						Continu Sa
CS1 ? D1 + D2 510,00 206,71 l/min 82,81 125 mm 55,18 Pa 20 mm/m 615 1 ? 0.00	Ambientes Sanitários	Tubos queda - Saneamento es Residuais						Continu
	Ambientes Sanitários Hidro Cálculo 3 Cálculo dos Colector Design.	Tubos queda - Saneamento es Residuais DÉBITO TO Recebe	ITAL Débito	Caudal cálculo	Diâmetro Cálculo Adopta	Força tractiva	Inclinação	Contin S. Caudal escoam
Cont	Ambientes Sanitários	Tubos queda 5 - Saneamento es Residuais DÉBITO TO Recebe + D2	ITAL Débito 510,00 0.00	Caudal cálculo	Diâmetro Cálculo Adopta 82,81 125 m	do Força tractiva m 55,18 Pa	Inclinação	Contir S. Caudal escoam
	Ambientes Santários	Tubos queda - Saneamento es Residuais DÉBITO TO Recebe + D2	ITAL Débito	Caudal cálculo	Diâmetro Cálculo Adopta 82,81 125 m	do Força tractiva m 55,18 Pa	Inclinação	Contir S Caudal escoam

OK

As células amarelas podem ser alteradas, clicando sobre elas.



VIII . MÓDULO DE CÁLCULO DE SANEAMENTO

🕲 CÁLCULO	DE REDES PREDIAIS						
Trabalho Novo	Calcular Visualização de ficheiro	s Memórias descritivas	Regulamento	Manual de Apoio	Autor E	Ejectar impressão	Sair
Ø	Abastecimento de Águas Redes de Saneamento Redes de Águas Pluviais Redes Gás <mark>Cálculo de Fossa Séptica</mark> Calculo de Reservatório	S P G	AGU SAN	APL GAS			

Através dos Menus, pode aceder ao cálculo das fossas sépticas e poços absorventes, conforme ilustra a figura anterior. Depois de carregado o ficheiro aparece com a seguinte imagem

🗈 Cálculo de Fossas e Poços Absorvente	s		
	s	Volume decorrente das águas residuais Volume decorrente do lodo em digestão Volume decorrente do lodo digerido Solume total da Fossa Séptica	litros H litros H litros I litros
Tempço de digestão lamas (dias) Tempo entre limpezas Cálculo do poço absorvente Número de babitantes	fias ▼ Tabela de o	VOLUME	m3
Capitação diária por habitante 80,00	Rochas e a	Constituição provável dos solos rgilas compactas de cor branca, cinza ou preta	//m2/dia
Coeficiente de absorção do solo 0,00 (ver tabela ao lado)	Rochas alte Argilas de c Argilas pour	radas e argitas medianam, compactas, avermelhadas ior amarela, vermelha ou marrom, medianam, compactas co siltosas e/ou arenosas	20 a 40
Número de poços a utilizar 1,00	Argilas arfer Areia e silte	nosas e/ou siltosas argiloso de cor amarela, vermelha ou marrom	40 a 60
Diâmetro para poço absorvente 2,50 💌 Altura do poço absorvente	Areia, silte (Solos const Areia bem s Areia gross	pouco argiloso), solo arenoso com húmus e turfas ituídos basicamente com areias e siltes releccionada e limpa a e cascalho	60 a 80
			Sair

Terá de escolher o Destino da Edificação, e confirmar outros dados como Capitação diária e tempo entre limpezas. Confirme também número de utentes do poço absorvente, capitação diária do poço absorvente, Coeficiente de absorção do solo (de acordo com a tabela apresentada), número de poços a utilizar e diâmetro dos mesmos. O cálculo da fossa séptica e poço absorvente aparecerá calculado e pode Gravar ou Imprimir/Gravar.



Destino	•
Vúmero d Escolas (sem dormida) Labitarte Parques de campismo Capitação Quarteis e asilos Restaurantes Dícinas sem refeitório Escritórios Capitação de lamas frescas (l/hab/dia) Capitação de lamas digeridas (l/hab/dia) Tempo de digestão lamas (dias)	Volume decorrente das águas residuais ilitros + Volume decorrente do lodo em digestão ilitros + Volume decorrente do lodo digerido ilitros = Volume total da Fossa Séptica ilitros VOLUME m3
álculo do poço absorvente	- Tabela de coaficientes de infiltração do solo
Número de habitantes 15	COEFICIENTES DE INFILTRAÇÃO PARA SOLOS - Faixas de variação
Capitação diária por habitante 80,00	Constituição provável dos solos Vm2/dia
Coeficiente de absorção do solo 0,00 (ver tabela ao lado)	Hochas e arglas compactas de col branca, cinza ou preta Rochas alteradas e argilas medianam, compactas, avermelhadas Argilas de cor amarela, vermelha ou marrom, medianam, compactas Argilas pouco sitosas e/ou arenosas
Número de poços a utilizar 1,00	Argilas artenosas e/ou siltosas Areia e silte argiloso de cor amarela, vermelha ou marrom 40 a 50
	Areia, silte (pouco argiloso), solo arenoso com húmus e turfas Solos constituídos basicamente com areias e siltes 60 a 80
Diâmetro para poço absorvente 2,50 💽	

Cálculo de Fossas e Poços Absorventes	25
Cálculo da capacidade da fossa séptica Destino Habitação Número de habitantes Habitantes equivalentes Tempo de retenção (dias) Capitação de lamas frescas (l/hab/dia) Capitação de lamas digeridas (l/hab/dia) Tempço de digestão lamas (dias) Tempço de digestão lamas (dias) Tempço entre limpezas Tempo entre limpezas	✓ Volume decorrente das águas residuais 3600.00 litros 15 Volume decorrente do lodo em digestão 1089.00 litros 80.00 +
Cálculo do poço absorvente Número de habitantes 15 Capitação diária por habitante 80,00 Coeficiente de absorção do solo 50,00	Tabela de coeficientes de infiltração do solo COEFICIENTES DE INFILTRAÇÃO PARA SOLOS - Faixas de variação Constituição provável dos solos Vim2/dia Rochas e argilas compactas de cor branca, cinza ou preta Rochas alteradas e argilas medianam. compactas, avermelhadas
(ver tabela ao lado) Número de poços a utilizar 1,00 Diâmetro para poço absorvente 2,50 💌	Argilas de cor amarela, vermelha ou marrom, medianam. compactas 20 a 40 Argilas pouco siltosas e/ou arenosas 20 a 60 Argilas arfenosas e/ou siltosas 40 a 60 Areia e silte argiloso de cor amarela, vermelha ou marrom 40 a 60 Areia, silte (pouco argiloso), solo arenoso com húmus e turfas 60 a 80 Solos constituí/dos basicamente com areias e siltes 60 a 80
Altura do poço absorvente 2,43	Areia bem seleccionada e limpa Areia grossa e cascalho Ejectar Gravar Sair



IX . MÓDULO DE CÁLCULO DE ÁGUAS PLUVAIS

O presente módulo, inicia-se num Menu com várias opções a saber

- Dados relativos à intensidade da chuvada
 - Duração da precipitação
 - Período de retorno
- Zonas pluviométricas
 - Zona A
 - Zona B
 - Zona C
 - Região Autónoma da Madeira
 - Região Autónoma dos Açores
- Inclinações mínimas
 - Para colectores prediais
 - Para as caleiras
- Diâmetros mínimos
 - Para os colectores Pluviais
 - Para os tubos de queda
 - Para as caleiras
- Material utilizado
 - Para as caleiras
 - Para os tubos de queda
 - Para os colectores



Fazendo estas escolhas clique em "Aceitar"



CALEIRAS

Para calcular as caleiras, terá de introduzir

- a referência da área a drenar
- Designação da caleira
- Área a drenar
- O computador apresenta
 - o caudal de cálculo,
 - O diâmetro de cálculo
 - O diâmetro adoptado
 - A inclinação da caleira

Para alterar a inclinação de uma das caleiras, faça clique na inclinação que aparece no quadro e altera para a desejada, pelo que o computador recalcula essa caleira.

🦉 Hidro Cálculo	o 3 - Águas Pluviais		X
Cálculo de Caleiras	Designação da área a Designação Área a drenar Caudal Diâmetro drenar da caleira	Inclinação	
	A1 C1 100,00 174,89 l/min 146,06 160 mm A2 C2 75[00 131,17 l/min 131,12 140 mm	5 mm/m 5 mm/m	
			Cartinuar
			Continuar
	Tubos Colectores queda Prediais		Sair

TUBOS DE QUEDA

Para calcular os tubos de queda, terá de introduzir

- a sua referência
 as designações dos ambientes sanitários que este recebe,
 o débito recebido
 120
- Área de área superficial, que contribui para o tubo de queda, além da caleira por exemplo, terraço, varanda, etc.
- O computador apresenta o caudal de cálculo,
 - O Caudal de cálculo da área a descarregar no tubo de queda

A1

C1



- O Caudal de cálculo total (anterior + caudal da caleira)
- Altura da lâmina líquida
- Diâmetro de cálculo
- Diâmetro adoptado
- O caudal de escoamento máximo

💐 Hidro Cálculo 3 - Águas Pluviais	×
Cálculo dos Tubos de Queda Pluviais	
T.Queda Caleiras Água Recebe Caudal Área drei	as Superficiais Caudal total Altura da Diâmetro Caudal de lâmina liq. Cálculo Adoptado escoamento
P1 2 0,00 0,00	Adicionar / Remover caudais Possíveis: Possíveis: C1 C1 + C1 Para adicionar descargas clique sobre a pretendida na lista possíveis Para retirar descargas clique sobre a pretendida na lista escolhidas T Transportar designações OK
	Continuar
Caleiras Colectores Prediais	Sair

A nova versão permite "memorizar" os valores dos caudais das caleiras, tubos de queda e colectores já calculados e usar os valores escolhendo na tabela as referências.

Ao clicar em 2 aparece o seguinte quadro onde poderá escolher os caudais que contribuem para este cálculo.

 Adicionar / Remover caudais 	
Possíveis:	Escolhidos:
T	C1
C2	
+ 1	
I	
	174,88
Cau	dal Total 174,88 I/min
Para adicionar descargas clique sob	vre a pretendida na lista possíveis
Para retirar descargas clique sobre	a pretendida na lista escolhidas
r ara retirar descargas clique sobre	a precendida na lista escolhidas
🔽 Transportar designações	ок



Nele, podemos, através da lista pendente, escolher os caudais das caleiras já calculados e "compor" a nossa lista. Para retirar algum valor da lista clicamos na respectiva referência a retirar mas, mas na lista da direita.

4	Hidro (Cálculo 3 - Ág	juas Pluviais								×
Г	Cálculo do	os Tubos de Que	da Pluviais								
	T.Queda	B	Caleiras ecebe	Caudal	Águas S Área drenar	uperficiais Caudal	Caudal total	Altura da Iâmina liq.	Diâ Cálculo	metro Adoptado	Caudal de escoamento
	P1	? C1 ?		174,88 0,00	0,00	0,00 l/min	174,88 l/min	40,00 mm	26,90	75,00 mm	124,85
										Γ	Continuar
										_	
	Cale	iras	Cole Pre	ctores diais							Sair

Pode alterar o valor das células amarelas, neste caso a altura da lâmina líquida e o diâmetro do Tubo de queda (pode ser convenientes esteticamente usar o mesmo diâmetro).

COLECTORES PLUVIAIS

Para calcular os colectores pluviais, terá de introduzir

- a sua referência
- as designações dos tubos de queda este que recebe,
- A área de terreno que a o colector recebe, através de caixa ou ralo
- O computador apresenta
 - o caudal de cálculo da área superficial
 - Caudal total da (tubos de queda + área superficial)
 - O diâmetro de cálculo
 - O diâmetro adoptado
 - A inclinação
 - O caudal de escoamento máximo



Hidro Cálculo álculo dos Colecto	3 - Águas Pluvia pres Pluviais	is					
Colector Ref ^a .	Tubos de que Recebe	eda Caudal	Águas superficiais Área Caudal	Caudal total	Diâmetro Cálculo Adoptado	Inclinação	Caudal de escoamente
?		0,00	0,00				<u> </u>
							Continuar
Caleiras	Tubos						
	queda						Sair

Como a nova versão permite "memorizar" os valores dos caudais das caleiras, tubos de queda e colectores já calculados e usar os valores escolhendo na tabela as referências.

Ao clicar em 🔄 aparece o seguinte quadro onde poderá escolher os caudais que contribuem para este cálculo.

- Adicionar / Remover caudais	
Possíveis:	Escolhidos:
C1 C2	C1
+ C1	
	174.88
Caud	al Total 174,88 I/min
Para adicionar descargas clique sobre Para retirar descargas clique sobre a	e a pretendida na lista possíveis a pretendida na lista escolhidas
✓ Transportar designações	ОК

Nele, podemos, através da lista pendente, escolher os caudais das caleiras e tubos de queda já calculados e "compor" a nossa lista. Para retirar algum valor da lista clicamos na respectiva referência a retirar mas, mas na lista da direita.



Hidro Cálculo 3 - Cálculo dos Colectore) - <mark>Águas Pluviais</mark> es Pluviais						X
Colector Ref ^a .	Tubos de queda Recebe	Caudal	Águas superficiais Área Caudal	Caudal total	Diâmetro Cálculo Adoptado	Inclinação	Caudal de escoamento
CP1 ? C2 + P ?	I	306,04	0,00 l/min 0,00	306,04 l/min	84,24 110 mm	10 mm/m	552,14
						F	Continuar
						_	
Caleiras	Tubos queda						Sair

Para alterar a inclinação de um dos colectores pluviais, faça clique na inclinação que aparece e altera para a desejada, pelo que o computador recalcula esse colector.



X . MÓDULO DE CÁLCULO DE REDES DE GÁS

Este módulo, agora acrescentado ao Hidro3, permite calcular

- Redes individuais de gás
- Redes colectivas de gás
- Posto abastecedor de gás propano

REDE INDIVIDUAL

Inicie por escolher as opções

- Combustível utilizado
- Pressão após o contador
- Perda de carga máxima
- Velocidade máxima de escoamento

nulo calculo 5 - Redes de G	15								
Rede individual C Bede cole	ectiva 🔿 Posto dás	propano	Tabela de cau	dais — Car	udais das n	ecas mais	frequentes		
	ectiva i i osto gas	propano	1	La	uuais uas p	eças mais -	nequentes	S	
Combustível utilizado - Gás	natural	-			1 110/11	_			1113711
Pressão após contad	or 21,00) mbar	 Fogão com forn Plaça de enças 	io strar	1,00	Cald Cald	eira (20000 eira (24000	Ekcal) Ekcal)	2,90
Perda de carga máxim	na 1,50	mbar	Esquentador 10) litros	2,30	Forn	o independ	lente	0,60
j velocidade maxima de esco	amento j 10,00	1 11/2	Esquentador 13	3/14 litros	2,90	Outro	o aparelho sulte carac	terísticas a	narelho)
						(0011			
Número de troços 3									
	Idal Total Vertic:	ento	Diâmetr	0 interno	Pa	Pressão Pb	Pcorr	Pde	Velocid
	3/h metros metro	s metros	mm	mm	mbar	mbar	mbar	mbar	m/s
CX1 0 3	30 10.00 0.00	12.00	Cu 28	26.00	21.00	20.77	20.77	0.23	1 95
X1-E 0 2;	30 2,60 0,00	3,12	Cu 22 🔹	20,00	20,77	20,66	20,66	0,34	1,80
X1-F 0 1,	00 1,00 0,00	1,20	Cu 18 💌	16,00	20,77	20,74	20,74	0,26	0,98
Managana da ana na atlanta									
mensagens de erros no calculo									
						Eject	tar I	mprimir	Sair

Em seguida introduza o número de troços a dimensionar

Para cada troço introduza

- Caudal em m2/h ver tabela dos caudais
- Comprimento total do troço em m
- Comprimento vertical ou desnível valor desprezado no caso de cálculo no interior das habitações
- Na lista pendente escolha o diâmetro pretendido
- O computador calcula e apresenta
 - Comprimento equivalente
 - Diâmetro interno da tubagem



- Pressão em Pa (na entrada do troço)
- Pressão em Pb (pressão no fim do troço)
- Com excepção do primeiro troço, em que a pressão no início já foi adoptada (pressão após o contador), terá de introduzir a pressão final do troço anterior (pressão corrigida)
- Pressão corrigida
- Perda de carga
- Velocidade de escoamento

No caso de o diâmetro escolhido for o adequado aparecerão as mensagens de alerta, nomeadamente quanto à perda de carga e á velocidade de escoamento.

Exemplo de Cálculo comentado

MORADIA UNIFAMILIAR



Escolha os confirme as seguintes opções

Combustível utilizado	– gás natural
Pressão após o contador	– 21 mbar
Perda de carga máxima admitida	– 1,5 mbar
Velocidade máxima de escoamento	– 10 m/s
Entramos na fase de cálculo propriamente dita e teremos de introduzir 3	troços CX1, X1E e X1F.

Após a introdução dos troços teremos de informar o computador sobre a rede, começando por introduzir

1º T<u>roço</u>

- CX1 Troço
- Caudal em m3/h o computador fornece uma tabela com os caudais dos aparelhos mais utilizados CX1 - 2.3 + 1 = 3.3 m3/h (abastece o fogão + esquentador)
- Comprimento real o computador mostra o comprimento equivalente ou seja L x 1.2

CX1 - 10.00 m

Comprimento vertical, ou seja desnível entre o início e fim do troço. Nas moradias este valor tem pouco significado, pelo que geralmente se ignora.

CX1 - 0 m

Diâmetro adoptado - Da lista pendente terá de escolher os diâmetros comerciais, e o computador efectua os restantes cálculos, dando mensagem de erro quando a legislação não é cumprida. Caso aconteça opte por um diâmetro superior. Quando está a escolher o diâmetro do tubo, é o exterior, fazendo o computador os cálculos com o diâmetro interior.



Pressões - Após esses dados, e somente no caso do 1º troço, o computador assume como pressão Pa (no início do troço) a pressão à entrada da rede, calculando a pressão Pb (no final do troço) e a pressão corrigida - Pcor - (afectada do desnível do troço).

A pressão a considerar n	o início dos troços X1-E e	e X1-F á a pressão Pcorr da C-X1
--------------------------	----------------------------	----------------------------------

Troço Cauda		udal COMPRIMENTOS			DIÂMETRO	PRESSÃO				
	m3/h	Lt. m	Lv. m	Leq. m	Ø com. Ø int. mm mm	P a mbar	P b mbar	Pcorr mbar	Pdc mbar	Vel. m/s
C-X1 X1-E X1-F	3,30 2,30 1,00	10,00 2,60 1,00	0,00 0,00 0,00	12,00 3,12 1,20	Cu Ø 28 26 Cu Ø 22 20 Cu Ø 18 16	21,00 20,77 20,77	20,77 20,66 20,74	20,77 20,66 20,74	0,23 0,34 0,26	1,95 1,80 0,98

Nos restantes troços, o computador pergunta a pressão Pa, que é a pressão Pcor do troço que lhe deu origem.

• O computador calcula a *perda de carga* e a *velocidade de escoamento*.

Após o contador, geralmente é necessário um diâmetro de tubo maior do que 22 mm e a partir desse diâmetro a tubagem de cobre, aparece em varas de 5 m, e é necessário colocar caixas visitáveis em todas as soldaduras. Caso aconteça pode optar por tubagem de PE no primeiro troço.

- Caso opte por esta sugestão aconselhamos a fazer a presente rede com mais um troço os seja
 - C-X1 Contador até entrada no edifício em PE
 - X1-X2 Da entrada no edifício até derivação para o esquentador
 - X2-F Da derivação até fogão

X2-E - Da derivação até ao esquentador - os três últimos em cobre

<u>2º Troço</u>

- **Troço** X1E
- Caudal em m3/h o computador fornece uma tabela com os caudais dos aparelhos mais utilizados.

X1E - 2.3 m3/h (só abastece esquentador)

- Comprimento real o computador mostra o comprimento equivalente ou seja o comprimento aumentado de 20 % (L x 1.2) X1E - 2.60 m
- Comprimento vertical, ou seja desnível entre o início e fim do troço. Nas moradias este valor tem pouco significado, pelo que geralmente se ignora.

X1E - 0 m

<u>3º Troço</u>

- Troço X1F
- Caudal em m3/h o computador fornece uma tabela com os caudais dos aparelhos mais utilizados.

X1F - 1 m3/h (só abastece fogão)

• Comprimento real - o computador mostra o comprimento equivalente

X1F - 1.00 m

 Comprimento vertical, ou seja desnível entre o início e fim do troço. Nas moradias este valor tem pouco significado, pelo que geralmente se ignora.

X1F - 0 m

Em seguida pode imprimir/gravar ou gravar conforme escolha no início do programa.



Rede ind	ividual 🔿 Rec	de colectiva	C Pos	to dás pro	pano	Tabela de	e cauda	iis — Cai	udais das p	ecas mais	frequente:	2	
Combu:	stível utilizado Pressão após c Perda de carga ocidade máxima de	- Gás natura ontador máxima e escoamento		21,00 1,50 10,00	mbar mbar m/s	Fogão cor Placa de o Esquentar Esquentar	m forno encastra dor 10 li dor 13/1	ar itros 14 litros	m3/h 1,00 0,60 2,30 2,90	Calde Calde Form Outro	eira (20000 eira (24000 o independ o aparelho) kcal)) kcal) lente	m3/h 2,90 3,50 0,60
Número Troço C:X1 X1-E X1-F	de troços	3 Caudal m3/h 3,30 2,30 1,00	C Total metros 10,00 2,60 1,00	ompriment Vertical metros 0,00 0,00 0,00	o Leq. metros 12,00 3,12 1,20	Cu 28 Cu 22 Cu 18	âmetro ial i	interno mm 26,00 20,00 16,00	Pa mbar 21,00 20,77 20,77	Pressão Pb mbar 20,77 20,66 20,74	P corr. mbar 20,77 20,66 20,74	Pdc mbar 0.23 0.34 0,26	Velocid. m/s 1,95 1,80 0,98
Mensagens	de erros no cálcul	o ————											

Resultados gerados pelo computador (impressão e/ou ficheiro de dados)

PROJECTO DAS REDES DE GÁS

Requerente: JOSÉ LUIS DA Local da Obra: RUA DA GANDE	A SILVA MARQUES RA 291 - ALFENA	Referência:
Combustível utilizado: Pressão à entrada do contado	Gás Natural or: 21,00 mbar	
Perda de carga máxima: Velocidade máxima:	1,50 mbar 10,00 mbar	

DIMENSIONAMENTO DOS RAMAIS

Troço	Caudal	COM	IPRIMEN'	TOS	DIÂMETR	20	 P R	ESS	 à О		
	m3/h	Lt. m	Lv. m	Leq. m	Øcom.Ø mm m) int. m	P a mbar	P b mbar	Pcorr mbar	Pdc mbar	Vel. m/s
C-X1	3,30	10,00	0,00	12,00	Cu Ø 28	26	21,00	20,77	20,77	0,23	1,95
X1-E X1-F	2,30 1,00	2,60 1,00	0,00 0,00	3,12 1,20	Cu Ø 22 Cu Ø 18	20 16	20,77 20,77	20,66 20,74	20,66 20,74	0,34 0,26	1,80 0,98

SIMBOLOGIA

Q	- Caudal que o troço abastece (em m3/h)
L	- Comprimento total do troço (em metros)
Lv	- Comprimento vertical do troço (em metros)
Leq	- Comprimento equivalente (em metros)
Ø com	- Diâmetro (exterior) comercial do tubo (em mm)
Ø cal	- Diâmetro interno do tubo (em mm)
Pa	- Pressão a montante do troço (em mbar)
Pb	- Pressão a jusante do troço (em mbar)
Pcorr	- Pressão corrigida - afectada da diferença de cota (em mbar)
Pdc	- Perda de carga no troço (em mca)
Vel.	- Velocidade de escoamento (em m/s)



• 2 ° Exemplo de Cálculo comentado

COLUNA MONTANTE



Troço	Comprimento (m)	Desnível (m)	Fogos a abastecer
AB	10.00	1.00	10
BC	3.00	3.00	8
CD	3.00	3.00	6
DE	3.00	3.00	4
EF	3.00	3.00	2
FH- Ramal de abastecimento à habitação	5.00	0.00	1

) Rede indi	vidual 💿	Rede	colectiva	C Po	sto gás pro	opano			Ca	udais das p	eças mais	frequentes	3	
Combus	:ível utilizado Pressão aj Perda de c cidade máxi O	pós con carga m ima de e prédio	Gás natur ntador iáxima escoament possui aqu	al o lecimento	300,00 15,00 10,00	mbar mbar m/s	Fogão cor Placa de e Esquentad Esquentad	n forn encas dor 10 dor 13	io Itrar I litros 3/14 litros	1,00 0,60 2,30 2,90	Caldi Caldi Form Outro (con:	eira (20000 eira (24000 o independ o aparelho sulte caraci	I kcal) I kcal) Iente terísticas aj	m3/h 2,90 3,50 0,60
Número (Troço	le troços	5 5	Caudal m3/h	Total metros	ompriment Vertical metros	o Leq. metros	Diá comerci mm	àmetro al	o interno mm	Pa bar	Pressão Pb bar	P corr. bar	Pdc mbar	Velocio m/s
AB BC CD DE EF FG	10 8 6 4 2 1	0,25 0,3 0,35 0,4 0,6 1	3,30 3,30 3,30 3,30 3,30 3,30 3,30	10,00 3,00 3,00 3,00 3,00 5,00	1,00 3,00 3,00 3,00 3,00 0,00	12,00 3,60 3,60 3,60 3,60 6,00	Cu 28 Cu 28 Cu 28 Cu 28 Cu 28 Cu 28 Cu 22		26,00 26,00 26,00 26,00 26,00 20,00	0,3000 0,2991 0,2990 0,2989 0,2989 0,2990	0,2990 0,2988 0,2988 0,2988 0,2988 0,2987	0,2991 0,2990 0,2989 0,2989 0,2990 0,2987	0,92 1,03 1,08 1,09 1,04 1,32	3,29 3,16 2,77 2,11 1,58 2,23

Escolha os confirme as seguintes opções

- Combustível utilizado
- Pressão após o contador
- Perda de carga máxima admitida

- gás natural – 300 mbar
- 15 mbar



Velocidade máxima de escoamento- 10 m/sO prédio possui aquecimento central- N

Entramos na fase de cálculo propriamente dita e teremos de introduzir 6 troços AB, BC, ... e GH. O máximo de troços que o programa aceita é de 10.

Após a introdução dos troços teremos de informar o computador sobre a rede, começando por introduzir

• Troço

АВ ВС

- Número de habitações servidas nesse ponto da coluna montante o computador calcula e mostra o coeficiente de simultaneidade.
- Caudal de cada habitação em m3/h.
- Caudal de cálculo é calculado pelo computador.
- Comprimento real o computador imprime depois o comprimento equivalente ou seja L x 1.2

AB - 10.00 m BC - 3.00 m CD - 3.00 m

• Comprimento vertical, ou seja desnível entre o início e fim do troço.

AB - 1.00 m BC - 3.00 m CD - 3.00 m

- Diâmetro adoptado Da lista pendente terá de escolher os diâmetros comerciais, e o computador efectua os restantes cálculos, dando mensagem de erro quando a legislação não é cumprida. Caso aconteça opte por um diâmetro superior. Quando está a escolher o diâmetro do tubo, é o exterior, fazendo o computador os cálculos com o diâmetro interior.
- Pressões Após esses dados, e somente no caso do 1º troço, o computador assume como pressão Pa (no início do troço) a pressão à entrada da rede, calculando a pressão Pb (no final do troço) e a pressão corrigida Pcor (<u>que é Pb afectada do desnível do troço</u>). Nos restantes troços, o computador pergunta a pressão Pa, que é a pressão Pcor do troço que lhe deu origem.
- O computador calcula a *perda de carga* e a *velocidade de escoamento*. Deverá corrigir, caso a **Perda de** Carga e/ou a Velocidade tenham sido ultrapassadas. Quando isso acontece os valores aprecem no visor em cor vermelha.



Impressão e/ou ficheiro de dados

PROJECTO DAS REDES DE GÁS

Requerente: JOSÉ LUIS MARQUES Local da Obra: RUA DA GANDRA 291 - ALFFENA

Combustível utilizado: Gás Natural Pressão à entrada do contador: 0,00 mbar Perda de carga máxima: 15,00 mbar Velocidade máxima: 10,00 mbar

DIMENSIONAMENTO DOS RAMAIS

Troço	N	S	Caudal	COMI	PRIMENTO)S	DIÂMETRO	 P R	ESSÍ	Ă 0		
			m3/h	Lt. m	Lv. m	Leq. m	Ø com. Ø int. mm mm	P a bar	P b bar	Pcorr bar	Pdc mbar	Vel. m/s
AB	10	0,3	8,25	10,00	1,00	12,00	Cu Ø 28 26	0,3000	0,2990	0,2991	0,92	3,29
BC	8	0,3	7,92	3,00	3,00	3,60	Cu Ø 28 26	0,2991	0,2988	0,2990	1,03	3,16
CD	6	0,4	6,93	3,00	3,00	3,60	Cu Ø 28 26	0,2990	0,2988	0,2989	1,08	2,77
DE	4	0,4	5,28	3,00	3,00	3,60	Cu Ø 28 26	0,2989	0,2988	0,2989	1,09	2,11
EF	2	0,6	3,96	3,00	3,00	3,60	Cu Ø 28 26	0,2989	0,2988	0,2990	1,04	1,58
FG	1	1,0	3,30	5,00	0,00	6,00	Cu Ø 28 26	0,2990	0,2989	0,2989	1,09	1,32

SIMBOLOGIA

Q	- Caudal que o troço abastece (em m3/h)
Ν	- Número de habitações servidas)
С	- Coeficiente de simultaneidade
L	- Comprimento total do troço (em metros)
Lv	- Comprimento vertical do troço (em metros)
Leq	- Comprimento equivalente (em metros)
Ø com	- Diâmetro (exterior) comercial do tubo (em mm)
Ø cal	- Diâmetro interno do tubo (em mm)
Pa	- Pressão a montante do troço (em bar)
Pb	- Pressão a jusante do troço (em bar)
Pcorr	- Pressão corrigida - afectada da diferença de cota (em bar)
Pdc	- Perda de carga no troço (em mca)
Vel.	- Velocidade de escoamento (em m/s)

Referência:



CÁLCULO DO POSTO DE GÁS PROPANO

	iva (• Posto gas prop	ano			hidro calculo	3
Número de aparelhos diferentes a ins	stalar no prédio / moradia		2	Capacidade das garraf	as	
Aparelhos instalados	Número Potência	Utilização C	onsumo		- Garraras com 4	15 K.g
(na nabitação / edifício)	apareinos NW	noras/dia	Kg/n	i emperatura amb. med	· Temperatura d	e 15 °C
Fogão com forno Esquentador de 13/14 litros	1 10,50 1 20,00	1,50 0,50	0,91 1,73	Regime de Funcionami	ento Intermitente	
				Coeficiente de vaporiza	ação 2,24	kg/h
				Num. de garrafas nece	ssárias 1,49	garrafas
				Numero de garrafas pre	etendidas	1
					2 garrafas	-
	Consumo total dás	2.23	Ko/dia	Posto de Garrafas Duração das Garrafas	2 garrafas + 1 40	suplentes dias

• Exemplo de Cálculo comentado

MORADIA UNIFAMILIAR

Digite o número de aparelhos a instalar na habitação. Na lista pendente escolha os aparelhos que possui e digite 0 número de cada aparelho. No presente cálculo a habitação possui 1 fogão com forno e 1 Esquentador de 13/14 litros.

Ao colocar os dados anteriores apareço no ecrã o consumo de gás por dia.

Do lado direito do formulário, escolha os seguintes dados

Capacidade das garrafas	45 Kg
Temperatura média em época fria	15 °
Regime de funcionamento	Intermitente
O computador fornece	
o coeficiente de vaporização	
Número de garrafas necessárias	
Escolhemos 2 garrafas	
É colocada nos quadros finais o Posto de garrafas	
2 garrafas efectivas + 1 garrafa suplente	
Duração	40 dias



XI. MEMÓRIA DESCRITIVA

Juntamos ao programa várias Memórias descritivas em formato WORD para utilizar nos seus trabalhos. Acerte a mesma actualizando-a ou eliminando o que não se ajustar ao seu projecto. Também pelo programa pode aceder á mesma (caso os atalhos estejam correctos).

XII . MANUAL DE UTILIZAÇÃO

Este manual também está acessível através do menu do programa (necessita do Adobe Reader instalado) e se estiver instalado com os caminhos correctos. Caso não possua o Adobe Reader pode obtê-lo gratuitamente na Internet no site da Adobe: <u>www.adobe.com</u>

XIII . BIBLIOGRAFIA

A bibliografia utilizada foi a seguinte:

- MANUAL DE SISTEMAS PREDIAIS DE DISTRIBUIÇÃO E DRENAGEM DE ÁGUAS – do LNEC – Vítor M.R. Pedroso

- Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de distribuição de Água e Drenagem de Águas Residuais

- TABELAS TÉCNICAS de Brasão Farinha
- Apontamentos do Curso
- Programa desenvolvido em Visual Basic 6.00 da Microsoft
- Na elaboração do programa utilizei a "Input32X Edit Control" versão 1.6.38 de www.eoliv.com

Bom Trabalho, e como o programa é novo, embora tenha sido testado, existem sempre a possibilidade de encontrar algum "bug", pelo que pedimos o favor de nos informar, pois tentaremos a sua correcção o mais breve possível.

José Luís Marques Rua da Gandra 291

4445-122 ALFENA Telefone e Fax 229672207

E-mail: ljl.lda@gmail.com Web: www.ljlprojectos.com