

CONSULTORIA EM SISTEMAS DE INFORMÁTICA E SANEAMENTO

Como Trabalhar com Cálculo Manual e Automático da Rede no SANCAD e DRENAR

O objetivo deste documento técnico é mostrar como aproveitar bem o recurso de se trabalhar ora com o cálculo automático da rede e ora com o cálculo manual, tanto no SANCAD como no DRENAR, tirando o máximo aproveitamento dos recursos oferecidos ao projetista pelos softwares.

Importante frisar que o cálculo manual não implica em fazer qualquer cálculo fora do programa, mas sim que o cálculo da rede, ao invés de seguir trecho a trecho, desde o mais a montante até o mais a jusante automaticamente, sem intervenção do projetista, a forma manual calcula um trecho da rede, usando o mesmíssimo algoritmo do cálculo automático, porém parando e apresentando ao projetista as opções diversas de intervenção no dimensionamento, como, por exemplo, alterar declividade, diâmetro, etc.

Nossa recomendação é inicialmente rodar a rotina de dimensionamento na forma automática, calculando toda a rede. Esta opção está na tela da rotina, conforme assinalado na figura abaixo:



A razão é que normalmente num projeto de rede coletora, a grande maioria dos trechos não oferece grandes dificuldades, isto é, quando a declividade natural do terreno é favorável ao escoamento. Neste caso o SANCAD e o DRENAR adotam esta declividade, definindo recobrimento mínimo no PV de montante e recobrimento mínimo no PV de jusante, por ser esta a solução que apresenta menor custo de escavação e reaterro da vala.



CONSULTORIA EM SISTEMAS DE INFORMÁTICA E SANEAMENTO

Porém nem sempre tal situação favorável acontece. Se houver um trecho de rede numa rua cujas cotas de terreno seja idênticas em montante e em jusante ou mesmo numa situação em que a rede caminha contra o greide natural, vale a pena o projetista se deter mais nestes trechos, adotando uma solução diferente e mais otimizada que o cálculo automático adota.

A idéia então é assinalar os trechos que merecem maior atenção, para então se rodar o dimensionamento destes trechos na forma Manual.

Na mesma tela da rotina de dimensionamento, o projetista deve assinalar como trecho inicial e final aquele específico que ele quer calcular, conforme marcado na figura abaixo (supondo que o trecho seja o 2-2):

	盐		Sa	nCAD FOX 1.01 - módulo:		83
Æ	₽ . 21	SANEGRAPH ———		Consultoria em s de informática e sani		1
	3	BOTINA DE DIMENSIONAMENTO D	A REDE DE	ESGOTOS - NBR 9.649 e 14.48	<u> 36 - TENSÃO TRATIVA</u>	
Ŧ	単うア	Trecho Inicial: 002-002 Image: Constraint of the second s	ámina dágua N áximo Forçar a	láxima (%): 75 Controle a Jusante (m): 0.3	de remanso: (%): 050% ^ 075% 090% 100% ¥	8
띣		Altura do degrau para ser Desprezada (cm): Altura Mínima para Degrau nos PVs(cm):	2	Declividade Mínima Imposta nos Vazão Mínima de Cálculo (I/s):	 Cálculos (m/m) ● 1.5 ● 2.0 ● 2.0 	6
ų		Adota Diâmetros Progressivos na Rede: Trativa de 0.6 Pa para PVC e Similares: (Manning = 0.010)	SIM NAO SIM NAO	 Iguala Geratrizes Superiores Velocidade Crítica pela Norma Muda Material de PVC para Comparado 	oncreto = =>> > DN 400 > > DN 400 > > DN 400	1
ų		Adota Tensão Trativa Mínima (Pa):	● 1.0○ 1.5	Recobre Estacas Cadastrada Rebaixa Rede para Soleiras E Calcula com Parâmetros Fixa	Baixas Idos	
H		Vazão dos Trechos de 2ª Etapa Consi- derada nos Trechos de 1ª Etapa:	● SIM ○ NAO	 Imin PVC 0.6 Pa pela Norma N Calcula Rede como Cerâmico Verificação Extra da Trativa - Muda de Concreto para PVC s Rebaixa trecho de saída do P Restringe DN 100 como Minin 	HBR 14.486 → n = 0.013 Sabesp Se DN < ou <= DN400 V se há ponta seca no PV no)

Quando então se dispara o cálculo do trecho 2-2, o software faz o dimensionamento e ao invés de seguir para o trecho seguinte (que seria o 2-3), interrompe e apresenta o resultado dos cálculos e junto aos dados do trecho, são dadas as opções de intervenção pelo projetista, conforme próxima figura:



ONSULTORIA EM SISTEMAS

DE INFORMÁTICA E SANEAMENTO

Trecho Sendo Ca	ilculado:	Contribuinte Ante	erior:	Contribuinte La	teral X:	Contribuinte Later	al Y:
ódigo do Trecho:	002-002	Código do Trecho:	002-001	Código do Trecho:	-0-	Código do Trecho:	-0-
comprimento:	56.00	Comprimento:	65.00	Comprimento:	0.00	Comprimento:	0.00
V de Montante:	A013	PV de Montante:	A012	PV de Montante:	0.00	PV de Montante:	0.00
V de Jusante:	A014	PV de Jusante:	A013	PV de Jusante:	0.00	PV de Jusante:	0.00
Cota Terr. Montante:	486.000	Cota Terr. Montante:	489.000	Cota Terr. Montante:	0.00	Cota Terr. Montante:	0.00
Cota Terr. Jusante:	484.000	Cota Terr. Jusante:	486.000	Cota Terr. Jusante:	0.00	Cota Terr. Jusante:	0.00
Cota Col. Montante:	483.8500	Cota Col. Montante:	486.8500	Cota Col. Montante:	0.0000	Cota Col. Montante:	0.0000
Cota Col. Jusante:	481.8500	Cota Col. Jusante:	483.8500	Cota Col. Jusante:	0.0000	Cota Col. Jusante:	0.0000
Prof. Montante:	2.1500	Prof. Montante:	2.1500	Prof. Montante:	0.0000	Prof. Montante:	0.0000
Prof. Jusante:	2.1500	Prof. Jusante:	2.1500	Prof. Jusante:	0.0000	Prof. Jusante:	0.0000
/azão Real Inicial:	0.3440	Vazão Real Inicial:	0.1850	Vazão Real Inicial:	0.0000	Vazão Real Inicial:	0.0000
/azão Real Final:	0.8960	Vazão Real Final:	0.4810	Vazão Real Final:	0.0000	Vazão Real Final:	0.0000
/el. Inicial (m/s):	0.8590	Vel. Inicial (m/s):	0.9400	Vel. Inicial (m/s):	0.0000	Vel. Inicial (m/s):	0.0000
/el. Final (m/s):	0.8590	Vel. Final (m/s):	0.9400	Vel. Final (m/s):	0.0000	Vel. Final (m/s):	0.0000
el. Crit. (m/s):	2.2520	Vel. Crit. (m/s):	2.1900	Vel. Crit. (m/s):	0.0000	Vel. Crit. (m/s):	0.0000
eclividade (m/m):	0.03571			Software	SanCAD		
ens Trativa (Pa):	5.1320	Trecho sendo	calculado 002	2-002 dique sua opcão			
)iâmetro (mm):	150		o calculado 002				
I/D Inicio (%):	0.1500	Confirma	Diâmotro	Prof Mont	Prof. luc	Declividade	Cancela
I/D Fim (%):	0.1500	Comma	Diametro	FIOR WORL	FIOLOUS	Declividade	Gancela
	American A			1		1	

Percebe-se que na coluna mais à esquerda da tela são apresentadas as informações do trecho sendo dimensionado. As demais colunas são meramente informativas, dos três trechos contribuintes. E é então mostrada uma sub-tela com as opções para o projetista, podendo ele intervir no dimensionamento através de imposição de um diâmetro diferente do originalmente determinado, ou através de mudar as profundidades em montante e em jusante, alem de mudar a declividade. O programa fica preso nesta rotina, refazendo os cálculos hidráulicos a cada imposição, até que o projetista clique no botão "Cancela" para descartar as modificações ou no botão "Confirma" para concluir o dimensionamento do trecho em questão. Por exemplo, ao se escolher alterar o diâmetro, passa-se a ter a sub-tela abaixo:

•	A014	PV de Jusante:	A013	PV de Jusante:	0.00	PV de Jusante:
tante:	486.000	Cota Terr. Montante:	489.000	Cota Terr. Montante:	0.00	Cota Terr. Montante:
ante:	484.000	Cota Terr. Jusante:	486.000	Cota Terr. Jusante:	0.00	Cota Terr. Jusante:
ante:	483.8500	Cota Col. Montante:	486.8500	Cota Col. Montante:	0.0000	Cota Col. Montante:
nte:	481.8500	Co	SANCAD - Cálcu	lo Manual da Rede		Cota Col. Jusante:
	2.1500	Pr	SANCAD CUICU	io manual da nede		Prof. Montante:
	2.1500	Pr ? Diâme	tro (mm):			Prof. Jusante:
cial:	0.3440	Va 150			~	Vazão Real Inicial:
al:	0.8960	Va 150			^	Vazão Real Final:
;):	0.8590	Ve 200				Vel. Inicial (m/s):
:	0.8590	Ve 300				Vel. Final (m/s):
	2.2520	Vel. Crit. (m/s): 350			0000	Vel. Crit. (m/s):
/m):	0.03571	Declividade (m			0000	Declividade (m/m):
'a):	5.1320	Tens Trativa (Pa):	6.2640	iens irativa (Pa):	0.0000	Tens Trativa (Pa):
):	150	Diâmetro (mm):	150	Diâmetro (mm):	0	Diâmetro (mm):
	0.1500	H/D Inicio (%):	0.1500	H/D Inicio (%):	0.0000	H/D Inicio (%):
	0.1500	H/D Fim (%):	0.1500	H/D Fim (%):	0.0000	H/D Fim (%):



CONSULTORIA EM SISTEMAS DE INFORMÁTICA E SANEAMENTO

O detalhe importante é que quando o projetista clica no botão "Confirma", finalizando suas alterações no trecho em questão, a rotina faz a seguinte indagação:

Altera Este Trecho	para FIXADO?

Uma vez respondido "SIM", este trecho se torna FIXO, ou seja, passa a se comportar como se fosse rede existente. Nesses casos o projetista pode rodar novamente o cálculo da rede de forma automática sem que as modificações introduzidas nos trechos pelo cálculo manual se percam. Isto é importante para acomodar possíveis inconsistências no dimensionamento.

Por exemplo, digamos que no trecho do exemplo, que é o 2-2, muda-se o diâmetro de 150 para 200 mm e o trecho seguinte tem diâmetro de 150 mm. Ao se rodar o cálculo automático, o diâmetro do trecho 2-2, uma vez fixado, será mantido em 200 mm e o trecho seguinte será ajustado para 200 mm também.

Para finalizar, caso o projetista se arrependa da imposição via cálculo manual de algum trecho que foi fixado, facilmente ele volta o trecho para a condição de livre dimensionamento. Isto é feito através do menu superior DADOS DIVERSOS e opção IMPÕE/FIXA PROFUNDIDADE E DIÂMETRO.

Desnecessário mencionar que para esse roteiro funcionar, tanto no CAD como no módulo da planilha, com o correto processamento dessas operações, o SANCAD deve estar atualizado através do download do Instalador a partir do web site da Sanegraph, pelo link:

www.sanegraph.com.br/dados/setup_sancad_fox.exe