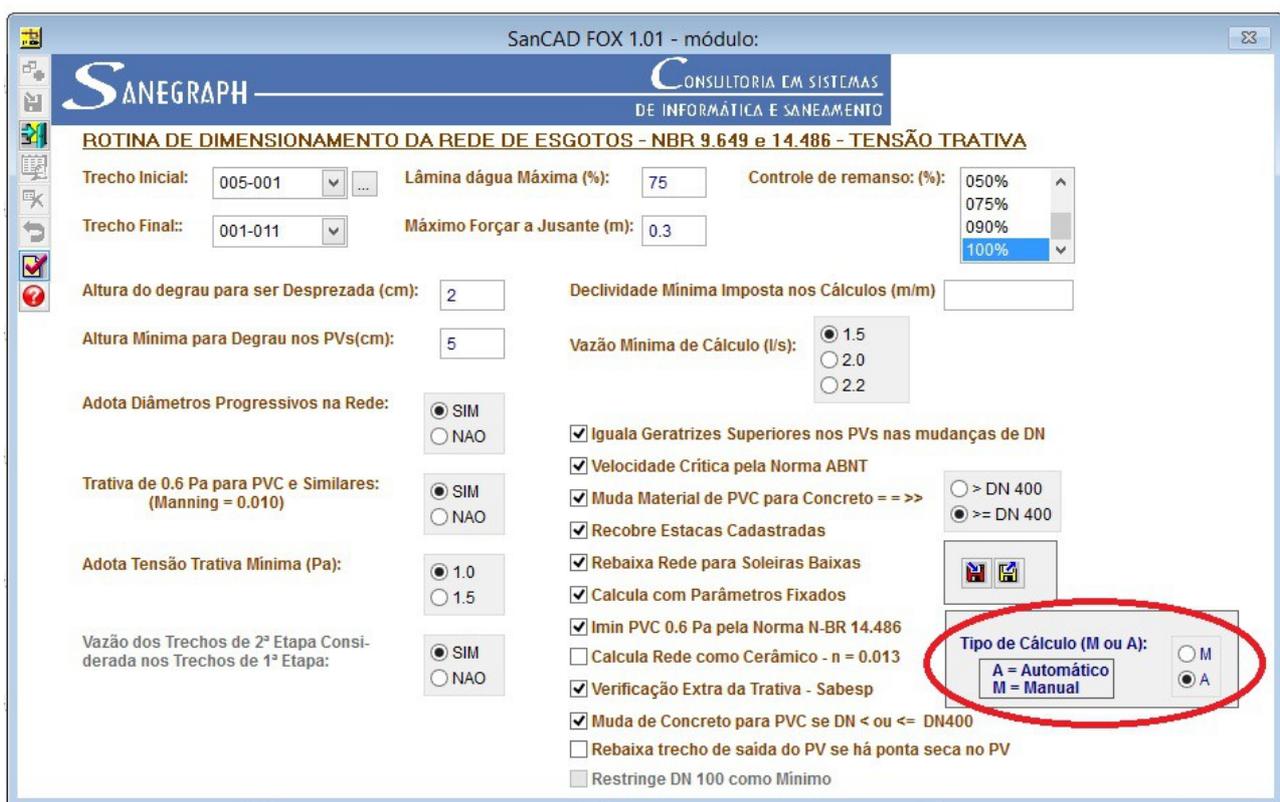


## Como Trabalhar com Cálculo Manual e Automático da Rede no SANCAD e DRENAR

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.

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):



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:

Resultados do Dimensionamento - Cálculo Manual

Trecho Sendo Calculado:	Contribuinte Anterior:	Contribuinte Lateral X:	Contribuinte Lateral Y:
Código 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
PV de Montante: A013	PV de Montante: A012	PV de Montante: 0.00	PV de Montante: 0.00
PV 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
Vazão Real Inicial: 0.3440	Vazão Real Inicial: 0.1850	Vazão Real Inicial: 0.0000	Vazão Real Inicial: 0.0000
Vazão Real Final: 0.8960	Vazão Real Final: 0.4810	Vazão Real Final: 0.0000	Vazão Real Final: 0.0000
Vel. Inicial (m/s): 0.8590	Vel. Inicial (m/s): 0.9400	Vel. Inicial (m/s): 0.0000	Vel. Inicial (m/s): 0.0000
Vel. Final (m/s): 0.8590	Vel. Final (m/s): 0.9400	Vel. Final (m/s): 0.0000	Vel. Final (m/s): 0.0000
Vel. Crit. (m/s): 2.2520	Vel. Crit. (m/s): 2.1900	Vel. Crit. (m/s): 0.0000	Vel. Crit. (m/s): 0.0000
Declividade (m/m): 0.03571			
Tens Trativa (Pa): 5.1320			
Diâmetro (mm): 150			
H/D Início (%): 0.1500			
H/D Fim (%): 0.1500			

Software SanCAD

Trecho sendo calculado: 002-002. Clique sua opção

Restringe DN 100 como Mínimo

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, além 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:

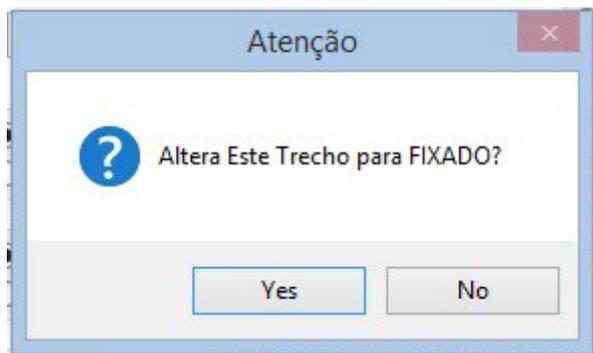
PV de Jusante: A014	PV de Jusante: A013	PV de Jusante: 0.00	PV de Jusante: 0.00
Cota Terr. Montante: 486.000	Cota Terr. Montante: 489.000	Cota Terr. Montante: 0.00	Cota Terr. Montante: 0.00
Cota Terr. Jusante: 484.000	Cota Terr. Jusante: 486.000	Cota Terr. Jusante: 0.00	Cota Terr. Jusante: 0.00
Cota 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: 0.0000
Prof. Montante: 2.1500			Prof. Montante: 0.0000
Prof. Jusante: 2.1500			Prof. Jusante: 0.0000
Vazão Real Inicial: 0.3440			Vazão Real Inicial: 0.0000
Vazão Real Final: 0.8960			Vazão Real Final: 0.0000
Vel. Inicial (m/s): 0.8590			Vel. Inicial (m/s): 0.0000
Vel. Final (m/s): 0.8590			Vel. Final (m/s): 0.0000
Vel. Crit. (m/s): 2.2520			Vel. Crit. (m/s): 0.0000
Declividade (m/m): 0.03571			Declividade (m/m): 0.0000
Tens Trativa (Pa): 5.1320	Tens Trativa (Pa): 6.2640	Tens Trativa (Pa): 0.0000	Tens Trativa (Pa): 0.0000
Diâmetro (mm): 150	Diâmetro (mm): 150	Diâmetro (mm): 0	Diâmetro (mm): 0
H/D Início (%): 0.1500	H/D Início (%): 0.1500	H/D Início (%): 0.0000	H/D Início (%): 0.0000
H/D Fim (%): 0.1500	H/D Fim (%): 0.1500	H/D Fim (%): 0.0000	H/D Fim (%): 0.0000

SANCAD - Cálculo Manual da Rede

Diâmetro (mm):

- 150
- 150
- 200
- 250
- 300
- 350
- 400
- 450

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:



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](http://www.sanegraph.com.br/dados/setup_sancad_fox.exe)