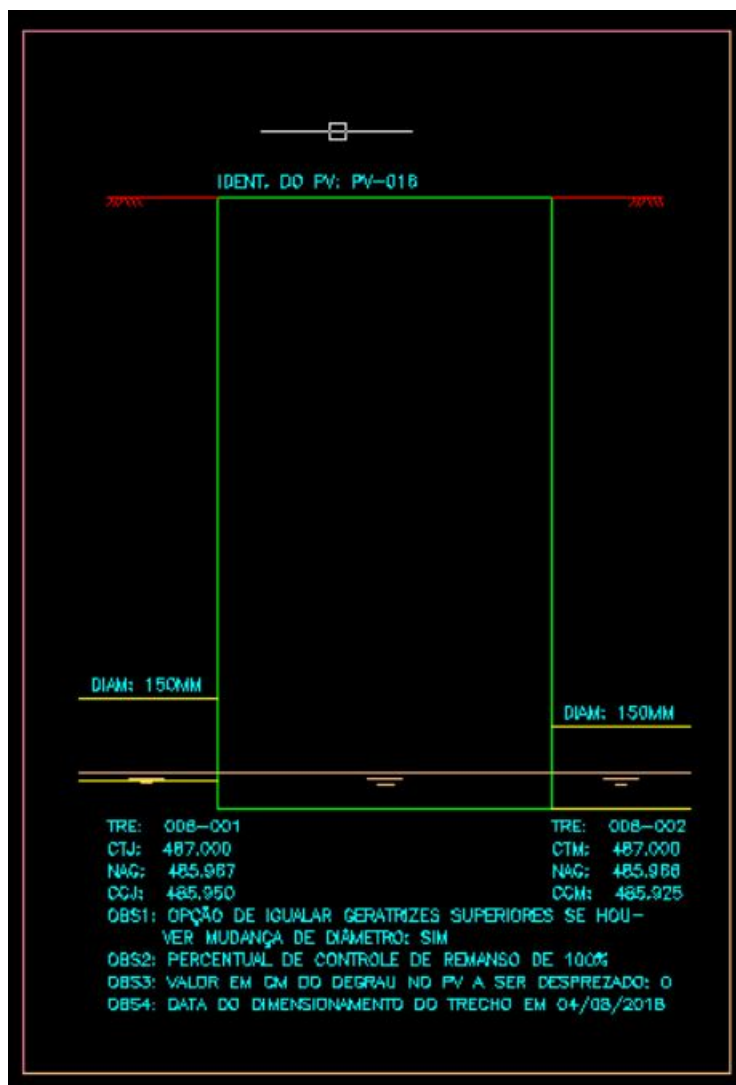


Como o SANCAD e o DRENAR controlam o remanso na rede

O objetivo deste documento é mostrar aos projetistas que utilizam os softwares SANCAD e DRENAR da Sanegraph Ltda como os respectivos programas geram degraus nos Pvs da rede para evitar a ocorrência de remanso a montante dos trechos.

Segundo as normas da ABNT e a boa técnica de elaboração de projetos de redes coletoras, sempre que o nível d'água na tubulação de saída do PV estiver em cota superior ao nível d'água da tubulação afluyente ao PV é necessário prever um degrau para igualar as lâminas d'água. Com o degrau, o qual muitas vezes assume valores muito pequenos, garante-se o fluxo adequado de escoamento na rede.

A imagem abaixo exemplifica um degrau gerado pelo SANCAD, embora os gerados pelo DRENAR atendam a mesma condição. O fluxo se dá na imagem da esquerda para a direita:



Na tela de cálculo da rede no SANCAD, vendo-se a imagem abaixo, temos destacado no círculo vermelho o campo para a definição do percentual desejado para o controle de remanso:

SanCAD FOX - módulo: P013APE

SANEGRAPH
SERVIÇOS DE INFORMÁTICA

ROTINA DE DIMENSIONAMENTO DA REDE DE ESGOTOS - NBR 9.649 e 14.486 - TENSÃO TRATIVA

Trecho Inicial: 006-001 Lâmina d'água Máxima (%): 75
Trecho Final: 001-006 Máximo Forçar a Jusante (m): 0.3

Controle de remanso (%): 050%
☐ Considera linha de energia
 075%
 090%
 100%

Altura do degrau para ser Desprezada (cm): 2
 Altura Mínima para Degrau nos PVs (cm): 5

Declividade Mínima a ser imposta nos Cálculos (mm/m):
 Vazão Mínima de Cálculo (l/s):
☒ 1.5
☐ 2.0
☐ 2.2

Adota Diâmetros Progressivos na Rede:
☒ SIM
☐ NAO

Trativa de 0.6 Pa para PVC e Similares:
 (Manning = 0.010)
☒ SIM
☐ NAO

Adota Tensão Trativa Mínima (Pa):
☒ 1.0
☐ 1.5

Cálculo das Vazões por trecho:
☒ LINEAR
☐ POR ÁREA
☐ POR UD's

Vazão dos Trechos de 2ª Etapa Considerada nos Trechos de 1ª Etapa:
☒ SIM
☐ NAO

☒ Iguala Geratrizes Superiores nos PVs nas mudanças de DN
☒ Velocidade Crítica pela Norma ABNT
☒ Muda Material de PVC para Concreto ==>>
☒ Recobre Estacas Cadastradas
☒ Rebaixa Rede para Soleiras Baixas
☒ Calcula com Parâmetros Fixados
☒ Imin PVC 0.6 Pa pela Norma N-BR 14.486
☐ Calcula Rede como Cerâmico - n = 0.013
☒ Verificação Extra da Trativa - Sabesp
☐ Muda de Concreto para PVC se DN < ou <= DN400
☐ Rebaixa trecho de saída do PV se há ponta seca no PV
☐ Restringe DN 100 como Mínimo

> DN 400
☒ >= DN 400

Tipo de Cálculo (M ou A):
☐ M = Manual
☒ A = Automático

Optamos por deixar a critério do projetista qual percentual adotar em seu trabalho, pois as lâminas d'água serão igualadas para as vazões de pico e em fim de plano, podendo ser interessante adotar-se um valor intermediário de, por exemplo, 50%.

Exemplificando: na avaliação do degrau para igualar as lâminas, obteve-se um valor, digamos de 4 cm. Se a opção do controle de remanso for de 50%, o degrau será gerado como de 2 cm, representando melhor uma condição média ao longo dos anos de funcionamento da rede.

Ainda nesta tela, destaca-se no círculo verde os valores de degrau a ser desprezado e degrau mínimo a ser adotado. Isso deve-se mais a razões construtivas, não sendo muitas vezes viável na prática construir no PV um desnível em valores pequenos.

No caso em tela, adotou-se o degrau a ser desprezado de 2 cm e mínimo de 5 cm. Significa que se na avaliação do remanso, obtendo-se um degrau inferior a 2 cm, não será gerado degrau algum. Se o valor ficar entre 2 cm e 5 cm, adota-se 5 cm. E caso se obtenha um valor acima de 5 cm, adota-se o valor mesmo gerado nos cálculos.

A tela da rotina de dimensionamento da rede do DRENAR é bem similar e pode ser vista na imagem a seguir:

DRENAR - versão: FOX 1.01 - módulo em execução: P013APE

SANEGRAPH
SERVIÇOS DE INFORMÁTICA

Cálculo da Rede / Galerias

Trecho Inicial: 0003-001

Trecho Final: 0001-004

Lâmina máxima (%): 85

Decliv. Mínima (m/m):

Forçar Aprofundamento em Jusante - máximo (m): 0.05

Altura do Degrau a ser desprezada (cm):

Degrau Mínimo (cm):

Velocidade mínima (m/s):
☐ 0.50
☐ 0.70
☐ 0.80
☒ 1.00

Área para Aplicar Coef. Distribuição (ha): 1.00

Controle de Remanso (%):
☐ Considera linha de energia
 050%
 075%
 090%
 100%

☒ Recobrimento Mínimo por $0.5 \times D + 0.40 \text{ m}$
☒ Iguala Geratrizes Superiores nas mudanças de diam.
☒ Recobre Estacas Cadastradas
☒ Calcula com Parâmetros Fixados
☐ Muda Material de PVC para Concreto
☒ Lamina de 90% para Seções Retangulares
☐ Ignora Coeficiente de Distribuição
☐ Ignora Coeficiente de Deflúvio
☐ Mantem Precipitação Constante na Rede
☐ Calcula Vazão Local separadamente

Tipo de Cálculo (M ou A):
☐ M
☒ A
 M = Manual
 A = Automático

OBS: as velocidades máximas são definidas para cada material, utilizando-se a rotina de materiais possíveis para a rede.

Em ambos os softwares, tem-se a opção de considerar não só a linha d'água no PV, mas também a linha de energia cinética $v^2/2 \cdot g$, bastando marcar o check-box correspondente.

Nas telas abaixo, tem-se a coluna dos degraus gerados, tanto no SANCAD como no DRENAR, observando-se os valores pequenos que são muitas vezes obtidos por esta prática de se igualar as lâminas. Os valores estão em metros.

Opções para Impressão

Vel Ini	Vel Fim	Vel Crit	Trativa	H/D Ini	H/D Fim	Obs	Material
1.48	1.48	1.89	9.523	0.11	0.11	DG 0.025	PVC
0.43	0.44	2.90	0.600	0.25	0.27		PVC
0.62	0.64	2.56	1.367	0.20	0.21	DG 0.083	PVC
1.11	1.11	2.07	5.071	0.13	0.13	DG 0.387	PVC
1.08	1.20	2.27	4.722	0.13	0.16	DG 0.049	PVC
0.93	0.93	2.20	3.420	0.15	0.15	DG 0.017	PVC
0.91	1.16	2.83	3.105	0.17	0.26	DG 0.055	PVC
1.00	1.28	2.92	3.689	0.18	0.28	DG 0.041	PVC
1.11	1.11	2.08	5.022	0.13	0.13	DG 0.018	PVC
0.69	0.84	2.79	1.760	0.18	0.25	DG 0.032	PVC
1.20	1.20	2.03	5.946	0.12	0.12	DG 0.012	PVC
0.94	1.13	2.53	3.450	0.15	0.20	DG 0.069	PVC
1.11	1.41	2.88	4.527	0.18	0.27	DG 0.039	PVC
1.04	1.33	3.09	3.838	0.21	0.32	DG 0.011	PVC
1.33	1.68	3.34	5.919	0.25	0.39	DG 0.085	PVC
1.48	1.84	3.76	6.715	0.35	0.56	FIM	PVC

ERJ06\BASE_TOPOGRAFICA.DBF

lequada ou tensão trativa baixa

Opções para Impressão da Planilha

T Conc	Q (l/s)	T Perc	H/D (%)	Vel (m/s)	Tubos	Obs	I (mm/h)
10.00	1842.485	0.39	0.68	3.98	1	DG 0.600	187.08
10.39	1939.793	0.46	0.79	2.41	1	DG 1.109	183.70
10.00	73.436	0.52	0.29	2.39	1	DG 0.121	187.08
10.52	240.808	0.35	0.59	3.09	1	DG 0.179	182.60
10.00	95.294	0.35	0.33	2.69	1	DG 0.105	187.08
10.35	162.580	0.72	0.59	2.11	1	DG 0.195	184.04
11.07	535.314	0.50	0.58	3.14	1	DG 2.279	178.14
11.57	2510.116	0.28	0.63	3.97	1	FIM	174.31

Desnecessário mencionar que para esse roteiro funcionar, com o AutoCAD tanto para o SANCAD como para o DRENAR, que os softwares devem estar atualizados através do download do Instalador a partir do web site da Sanegraph.

Para o SANCAD, o link é:

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

Para o DRENAR, o link é:

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