

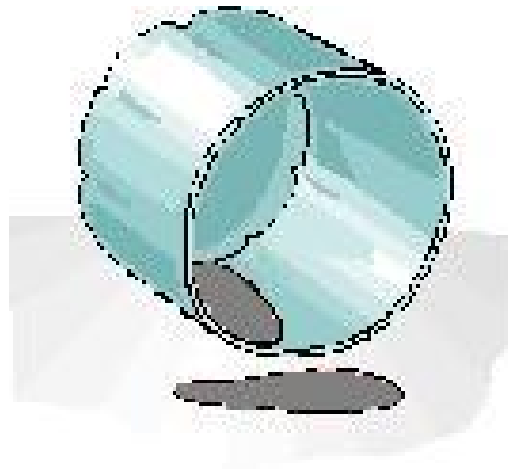
Universidade Federal do Espírito Santo
Programa de Pós-graduação em
Engenharia Ambiental

VAZÕES DE **ESGOTO**

Ricardo Franci Gonçalves
Giovana Martinelli da Silva

VAZÕES DE ESGOTOS

Caracterização da Quantidade de Esgotos



VAZÕES DE ESGOTOS

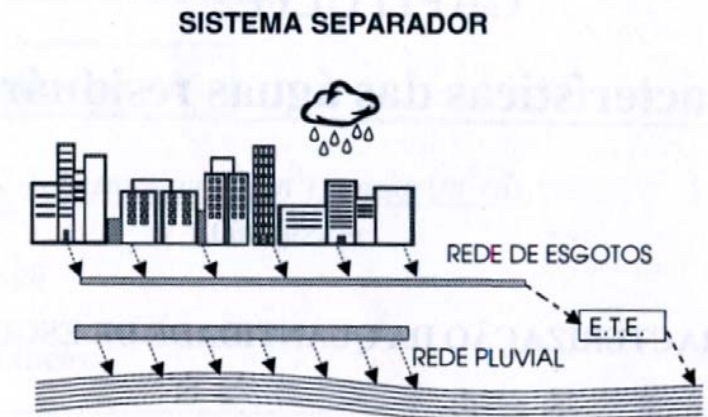
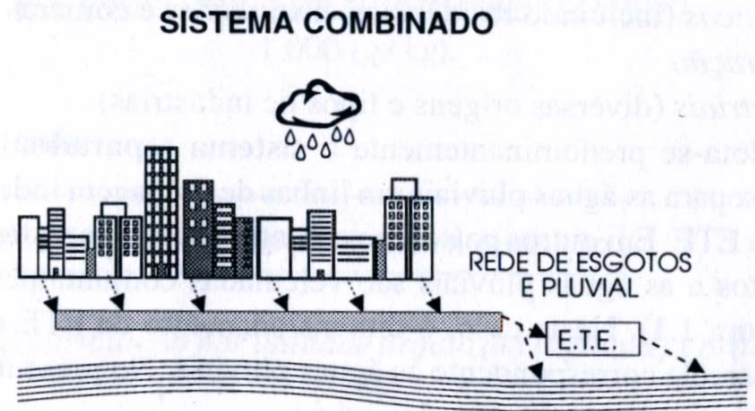
■ Conceção do Sistema:

■ Sistema Combinado;

- Águas pluviais;
- Águas residuárias.

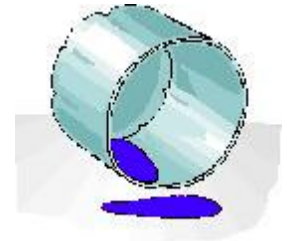
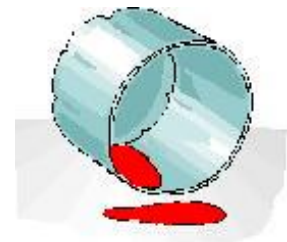
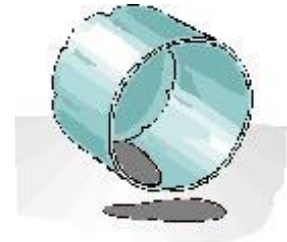
■ Sistema Separador (Brasil);

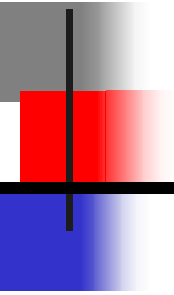
- Águas residuárias



VAZÕES DE ESGOTOS

- Esgoto doméstico
- Despejos industriais
- Infiltrações



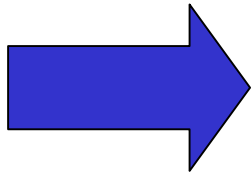


VAZÕES DE ESGOTOS

■ Esgoto doméstico

- Domicílios
- Comércio
- Instituições

■ Vazão de água:



- População da área atendida;
- Quota per capita (QPC);
- Coef. de retorno (C);

■ Vazão máx. e mín.:

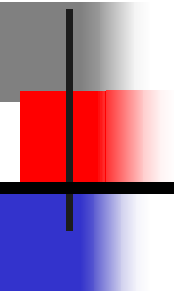
- Coef. de variação de vazão (K).

VAZÕES DE ESGOTOS

■ Prev. da População da área de projeto



- Qualidade das informações;
- Tamanho da área (Á. peq. > Erros);
- Período de tempo (T. longo > Erros);
- Uso de Metodologias.
 - Censos;
 - Mapeamento da região;
 - Ligações de água e luz;
 - Padrão econômico;
 - Plano e projetos de industriais, habitacionais, etc;



VAZÕES DE ESGOTOS

- Metodologias
 - Estudo demográfico;
 - **Método das componentes demográficas;**
 - **$P = P_0 + (N-M) + (I-E)$**

SIM

SINASC

VAZÕES DE ESGOTOS

- Metodologias

- Estudo demográfico;

- Métodos matemáticos;

- Método aritmético;

- Método geométrico;

- Método taxa de cresc. decrescente;

- Método da Curva Logística;

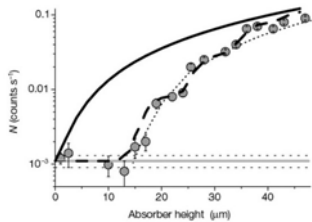


VAZÕES DE ESGOTOS

■ Metodologias

■ Estudo demográfico;

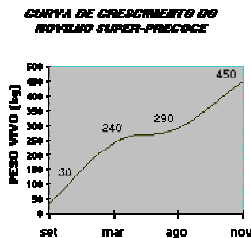
■ Método da extrapolação gráfica;



■ Curva arbitrária;

■ Ajuste de dados já observados;

■ Dados da população de outras comunidades de maior n.º de habitantes;



VAZÕES DE ESGOTOS

- Metodologias

- População Flutuantes

- Municípios veraneiros

- Censo demográfico

- Tipo da ocupação da residência;
 - Ocasional x Residencial.



Guarapari

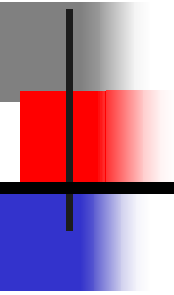
VAZÕES DE ESGOTOS

- Metodologias

- Distribuição demográfica

- Ocupação atual;
- Projetos aprovados na Prefeitura;
- Características da região;
- Existência de infra-estrutura.





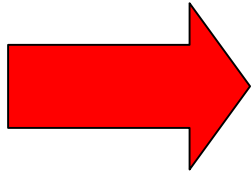
VAZÕES DE ESGOTOS

■ Esgoto doméstico

- Domicílios
- Comércio
- Instituições

■ Vazão de água:

- População da área de projeto;

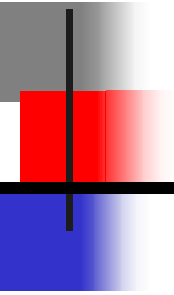


- **Quota per capita (QPC);**

- Coef. de retorno (C);

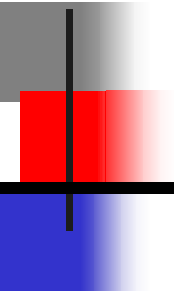
■ Vazão máx. e mín.:

- Coef. de variação de vazão (K).



VAZÕES DE ESGOTOS

- Quota per capita (QPC);
 - Para Sistemas de Abastecimento de Água
 - Projeto via satisfazer:
 - Consumo doméstico;
 - Consumo comercial;
 - Consumo de Indústrias (processos sem água)
 - Para Sistemas de Esgotos
 - Consumo efetivo;
 - Não incluindo as perdas.



VAZÕES DE ESGOTOS

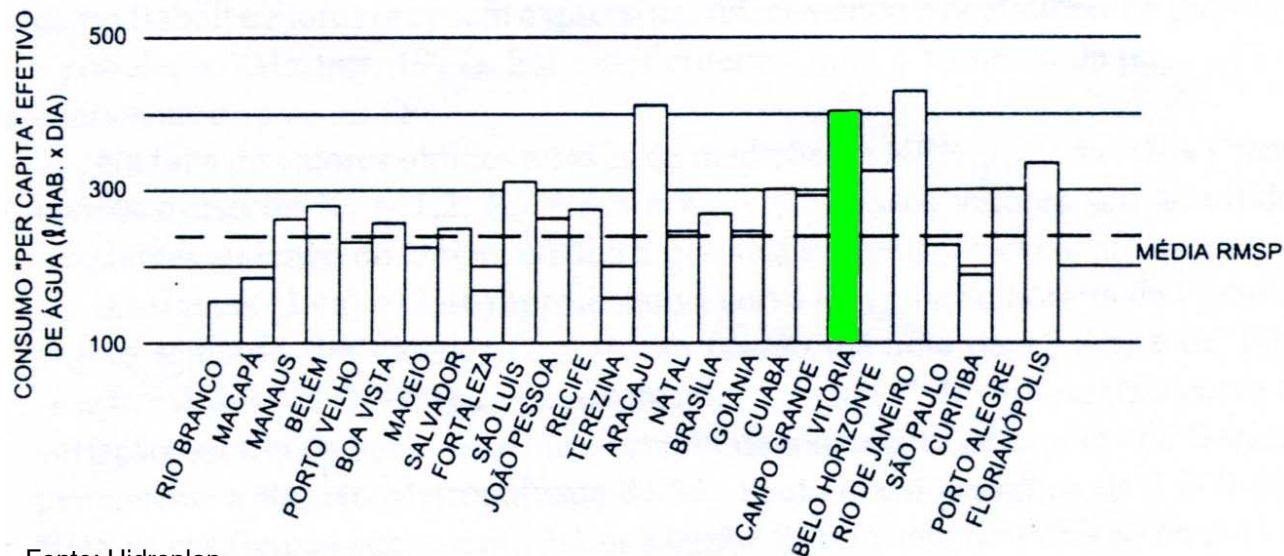
- Quota per capita (QPC);
 - Hábitos higiênicos e culturais;
 - Sistema de medição do abastecimento de água;
 - Instalações e equipamentos hidráulico-sanitários;
 - Valor da tarifa;
 - Temperatura média da região;
 - Renda familiar;
 - Índice de Industrialização da região;
 - Tipo de atividade comercial.

VAZÕES DE ESGOTOS

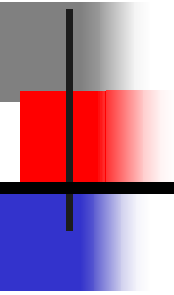
■ Quota per capita (QPC);

Porte da comunidade	Faixa da população (hab)	Consumo per capita (QPC) (l/hab.d)
Povoado rural	< 5.000	90 - 140
Vila	5.000 - 10.000	100 - 160
Pequena localidade	10.000 - 50.000	110 - 180
Cidade média	50.000 - 250.000	120 - 220
Cidade grande	> 250.000	150 - 300

Fonte: Von Sperling 1995 – Vol01



Fonte: Hidroplan



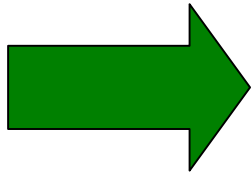
VAZÕES DE ESGOTOS

■ Esgoto doméstico

- Domicílios
- Comércio
- Instituições

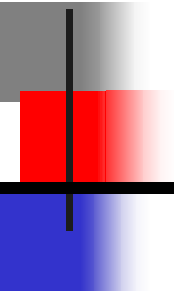
■ Vazão de água:

- População da área de projeto;
- Quota per capita (QPC);
- **Coef. de retorno (C);**



■ Vazão máx. e mín.:

- Coef. de variação de vazão (K).



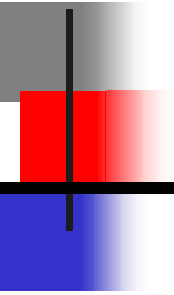
VAZÕES DE ESGOTOS

■ Coef. de retorno (C);

■ Volume de esgotos recebido na rede coletora / Volume água efetivo fornecido à população.

■ Lavagem de carros, quintais, calçadas e ruas;

■ Rega de hortas e jardins públicos ou particulares;

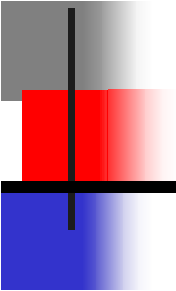


VAZÕES DE ESGOTOS

■ Coef. de retorno (C);

■ Fatores Locais;

- Localização da residência;
- Tipo da residência (baixo ou alto padrão)
- Condições dos arruamentos (pavimentados ou não);
- Tipo de Clima;

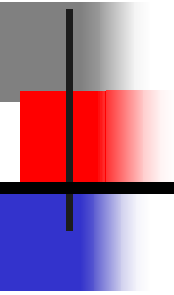


VAZÕES DE ESGOTOS

■ Coef. de retorno (C);

- Faixa de 0,5 a 0,9;
- NBR 9649 da ABNT – 0,8

Autor	Local	Ano	C
A. Netto	SP	1977	0,7 a 0,9
Metcalf & Eddy	EUA	1981	0,7
SABESP	SP	1990	0.85



VAZÕES DE ESGOTOS

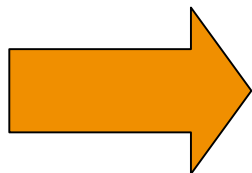
■ Esgoto doméstico

- Domicílios
- Comércio
- Instituições

■ Vazão de água:

- População da área de projeto;
- Quota per capita (QPC);
- Coef. de retorno (C);

■ Vazão máx. e mín.:



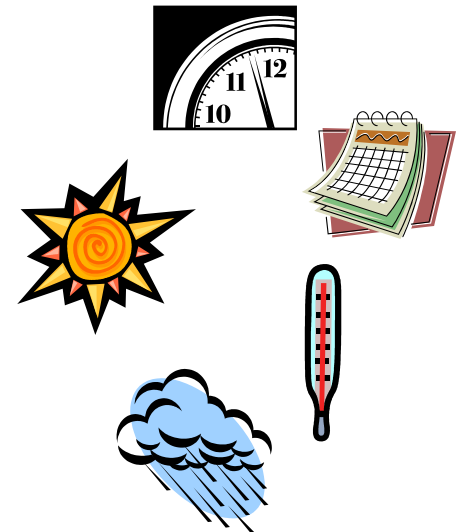
- **Coef. de variação de vazão (K).**

VAZÕES DE ESGOTOS

■ Coef. de variação de vazão (K).

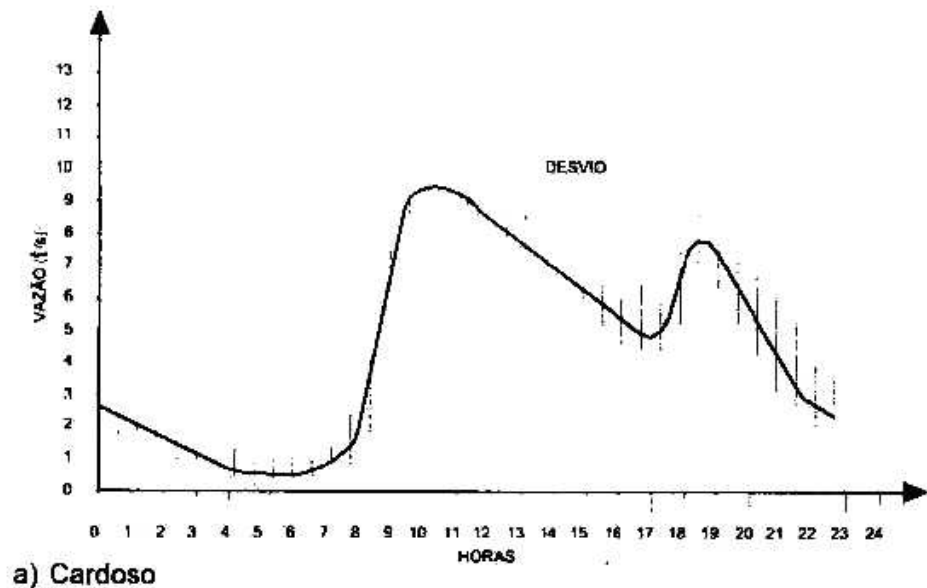
■ Variação da Vazão de esgoto ao longo dos dias

- Horas do dia;
- Meses;
- Estações do ano;
- Temperatura;
- Precipitação atmosférica.



VAZÕES DE ESGOTOS

- **Coef. de variação de vazão (K).**
 - K1: coeficiente de máxima vazão diária;
 - K2: coeficiente de máxima vazão horária;
 - K3: coeficiente de mínima vazão horária;
 - NBR 9649:
 - K1 = 1,2
 - K2 = 1,5
 - K3 = 0,5



VAZÕES DE ESGOTOS

- Esgoto doméstico



- $Q_{dméd} = \text{Pop} \cdot Q_{PC} \cdot C / 1000$

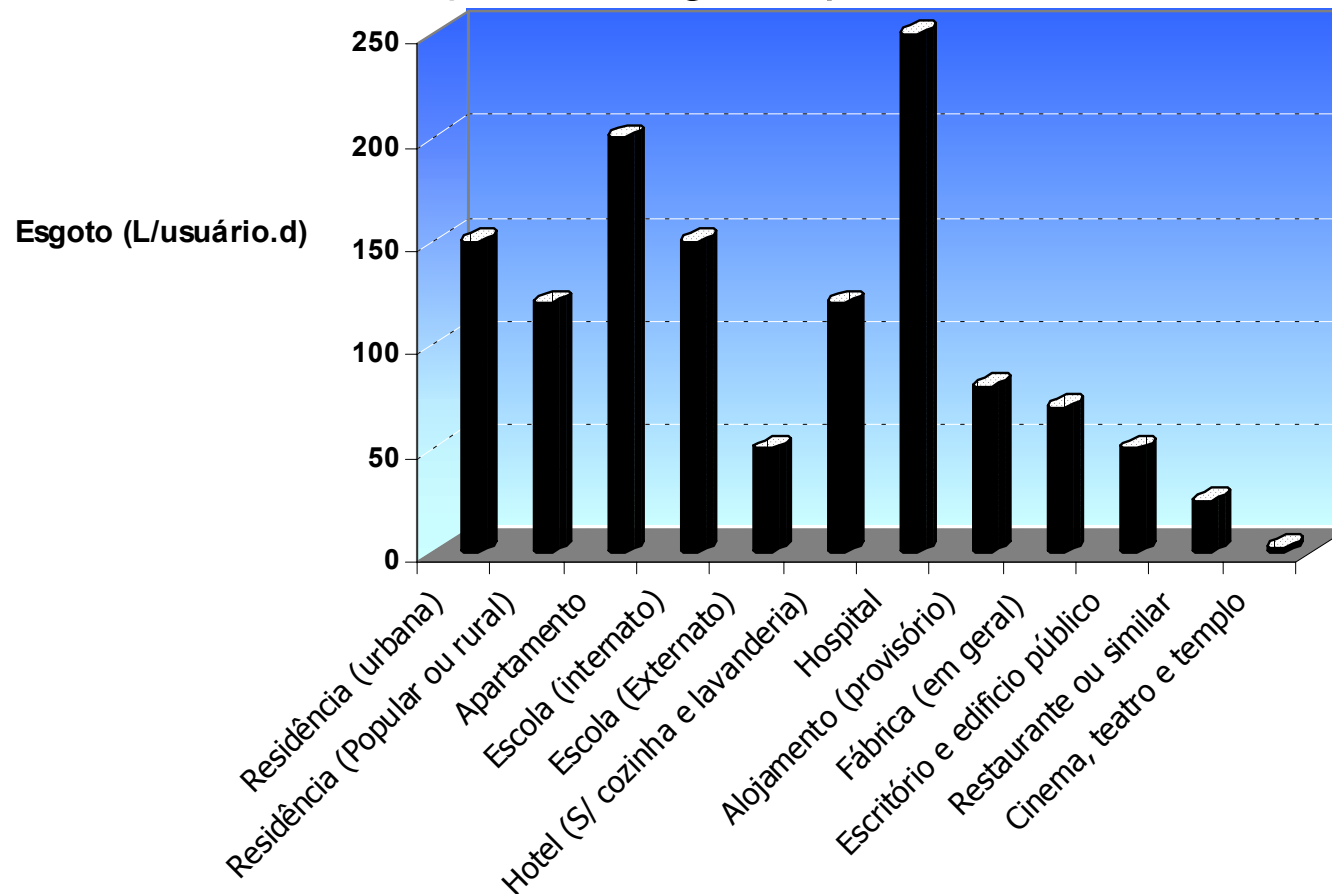
- Unid.: m³/dia

- $Q_{dmáx} = Q_{dméd} \cdot K1 \cdot K2$

- $Q_{dmín} = Q_{dméd} \cdot K3$

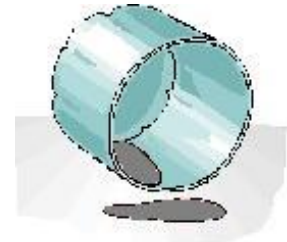
VAZÕES DE ESGOTOS

Produção de Esgotos por Atividade e Usuário

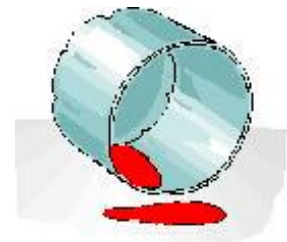


VAZÕES DE ESGOTOS

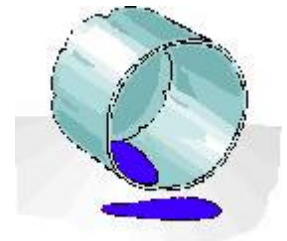
- Esgoto doméstico



- ➔ ■ Despejos industriais



- Infiltrações



VAZÕES DE ESGOTOS

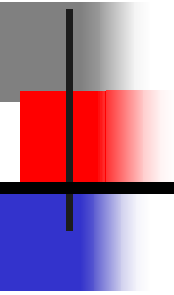
■ Despejos industriais

- Porte das indústrias;
- Processos;
- Reciclagem;
- Pré-tratamento.



■ Estação de Tratamento





VAZÕES DE ESGOTOS

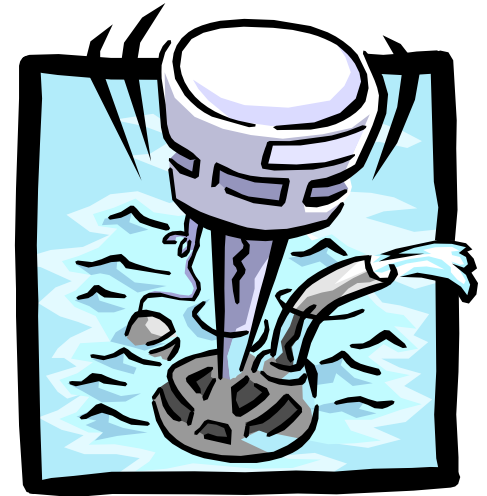
- **Despejos industriais**

- Avaliação das vazões;
- Consumo de água;
- Geração de despejos.

VAZÕES DE ESGOTOS

■ **Despejos industriais**

- Avaliação das vazões;
 - Consumo de água;
 - Origem da Água;
 - Sist. de tratamento interno;
 - Vol. Consumido (por intervalo de tempo);
 - Vol. consumido em cada processo;
 - Recirculações;



VAZÕES DE ESGOTOS

■ Despejos industriais

- Avaliação das vazões;
 - Geração de despejos;
 - Vazão Total;
 - Pontos e Regime de Lançamento;



VAZÕES DE ESGOTOS

■ Despejos industriais

Consumo de Água de algumas indústrias		
Tipo	Unidade	Vazão (L/empreg.d)
Refrigerantes	1000 l	2-5
Laticínios (queijo ou manteiga)	1000 l de leite	2-10
Laticínios (leite)	1000 l de leite	1-10
Matadouro	1 boi	0,3-0,4
Algodão	1 ton	120-750
Lã	1 ton	500-600
Tinturaria	1 ton	20-60
Fabricação de papel	1 ton	30-250
Indústria de chapas, ferro e aço	1 empregado	60 l/d
Indústria de Lactose	1 ton	600-800
Cerâmica fina	1 empregado	40 l/d

Fonte: Von Sperling - 1995, vol1

VAZÕES DE ESGOTOS

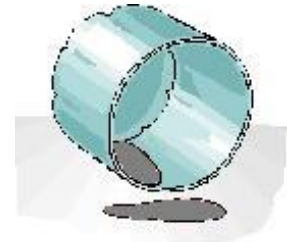
■ Despejos industriais

- *Qi méd*
- Qi máx
- Qi mín

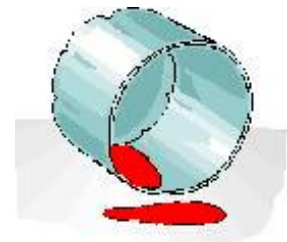


VAZÕES DE ESGOTOS

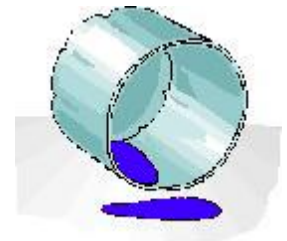
- Esgoto doméstico



- Despejos industriais



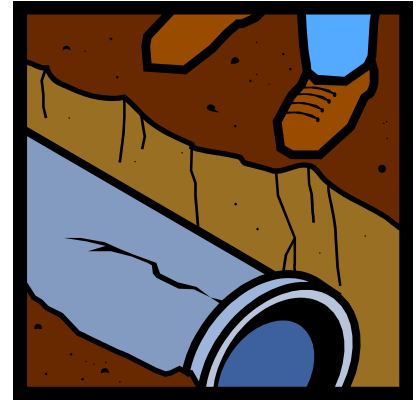
➡ ■ Infiltrações



VAZÕES DE ESGOTOS

■ Infiltrações

- Originadas do subsolo;
 - Nível máx. do lençol frático
- Caminhamento accidental ou clandestino das águas pluviais;
 - Juntas das tubulações;
 - Paredes das tubulações;
 - Estrut. dos PV, TIL, TL, CP e EEE.



VAZÕES DE ESGOTOS

■ Infiltrações

- Quantidade infiltrada;
- Materiais empregados;
- Estado de conservação da rede;
- Correto Assentamento das tubulações;
- Características do solo;
 - Tipo de solo;
 - Permeabilidade do solo;
 - Nível do lençol freático

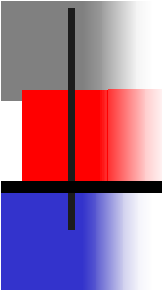


VAZÕES DE ESGOTOS

■ Infiltrações

- Quantidade infiltrada;
- Extensão da rede coletora;
 - Unidade (l/s.km);
 - Depende das condições locais;
 - NBR 9649 – T.I. = 0,05 a 1,0 l/s.km (deve ser justificado)





VAZÕES DE ESGOTOS

■ Infiltrações

Autor	Local	Ano	TI (l/s.km)
S. de Brito	Santos e Recife	1911	0,1 a 0,6
A. Netto	SP	1943	0,4 a 0,9
SABESP	SP	1984	0,05 a 0,5
NBR-9649	Brasil	1986	0,05 a 1,0
Metcalf & Eddy	EUA	1981	0,15 a 0,6
Von Sperling	BH	1996	0,3 a 0,5

Fontes: Sobrinho - 2000, Von Sperling - 1995, vol1

VAZÕES DE ESGOTOS

■ Infiltrações

■ $Q_{inf} \text{ méd} = L \text{ (km)} \cdot TI$
 $(l/s.km)$

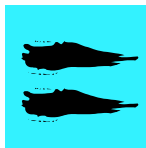


VAZÕES DE ESGOTOS

- Esgoto doméstico
- Despejos industriais
- Infiltrações



QE
média



Qd
média



Qi
média



Qinf
média

VAZÕES DE ESGOTOS

■ Obrigada!

