



Encontro Técnico
AESABESP

31º Congresso Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente

CÓDIGO 100 CÁLCULO DE RECORRÊNCIA DE VAZAMENTOS – COMO APERFEIÇOAR A PESQUISA DE VAZAMENTO

Prof. Me Robson Fontes da Costa
YDUSQ – ESTÁCIO DE SÁ – CAMPUS VILA DOS REMÉDIOS
robson.costa@estacio.br

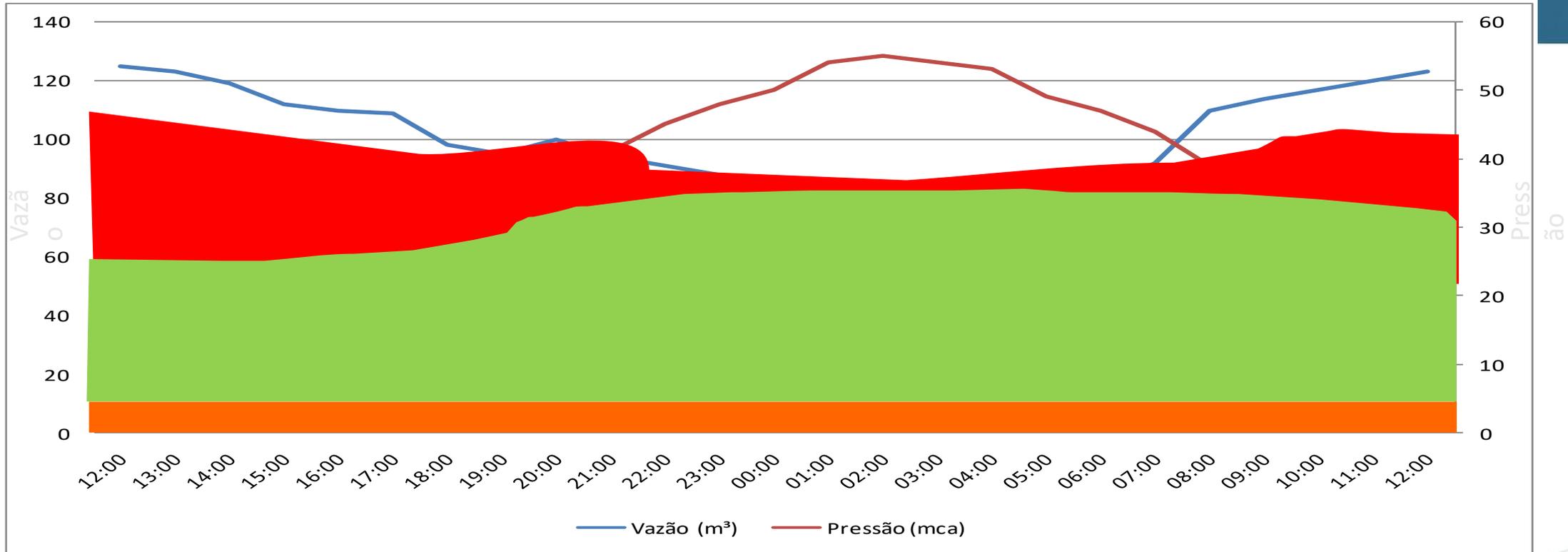
Objetivo

Apresentar os conceitos de cálculos de recorrências de vazamentos em pesquisas de detecção de vazamentos em Setores de Abastecimento.

Conceitos Básicos - Perdas



Estácio
VILA DOS REMÉDIOS



 **Perdas Inerentes + Consumos**

 **Perdas Reais**

 **Perdas Aparentes**

Conceitos Básicos - Perdas



Estácio
MÉDIOS

**Recursos
Financeiros**

**Técnica e
Tecnologia**

Gerenciamento
da Pressão

Agilidade e
Qualidade
dos Reparos

Perdas Reais

Potencial de Recuperação
Volume de Perdas Reais

Pesquisa de
Vazamentos

**Treinamento e
Novos
Materiais**

Gerenciamento
dos Materiais
das Redes:
Manutenção,
Revestimento,
Substituição.

**Indicadores
(Registro de
Falhas)**

Associação Técnico
ABESP

31º Congresso Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente

Perdas Reais de Água – Desafios e Objetivos

Como otimizar as ações e potencializar os resultados:

- ✓ **Gestão das informações e conhecimentos do setor estudado;**
- ✓ **Subdivisão em áreas de controle;**
- ✓ **Conhecimento da curva de recorrências de vazamentos.**

DELIMITE SUA ÁREA DE PESQUISA...

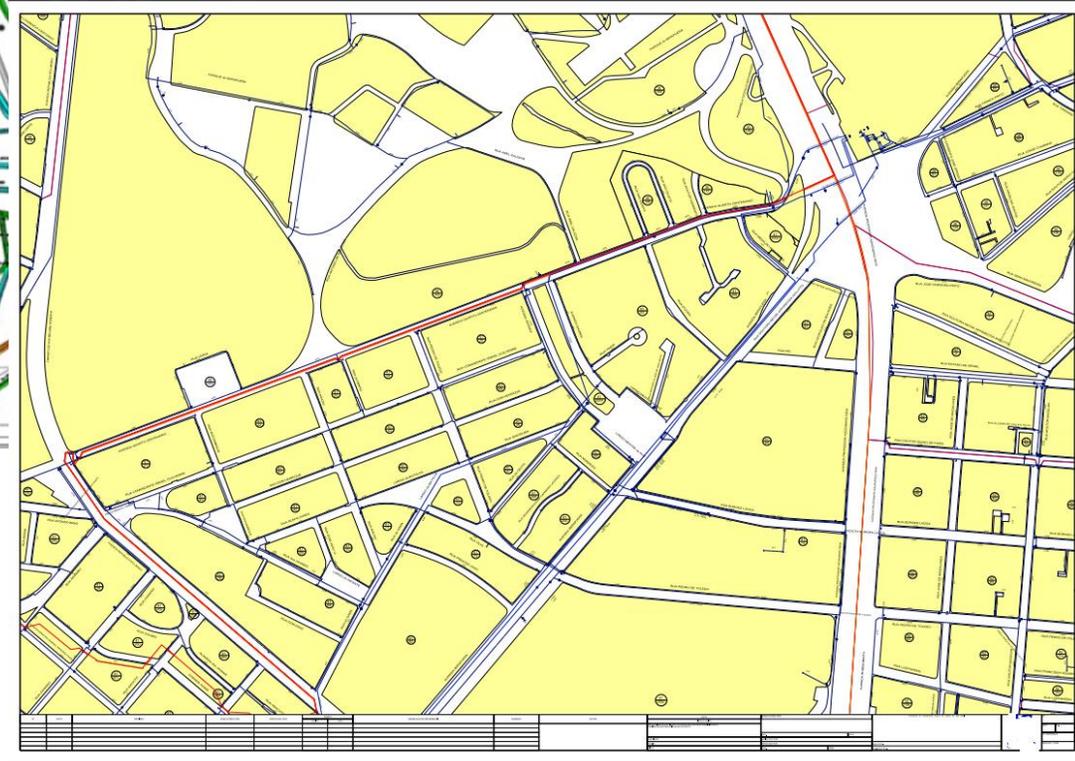
Podemos definir áreas de controle como porções de rede de abastecimento limitadas por válvulas de bloqueio determinadas, isolando sua distribuição, tendo a sua alimentação principal por uma ou mais linhas de abastecimento.

Outra determinação é a subdivisão do setor de abastecimento de água em áreas menores, como exemplos quadrículas de manobra. Nestes casos, o setor de abastecimento não é limitado pelas válvulas, mas por parâmetros gráficos.

DELIMITE SUA ÁREA DE PESQUISA...



Estácio
VILA DOS REMÉDIOS

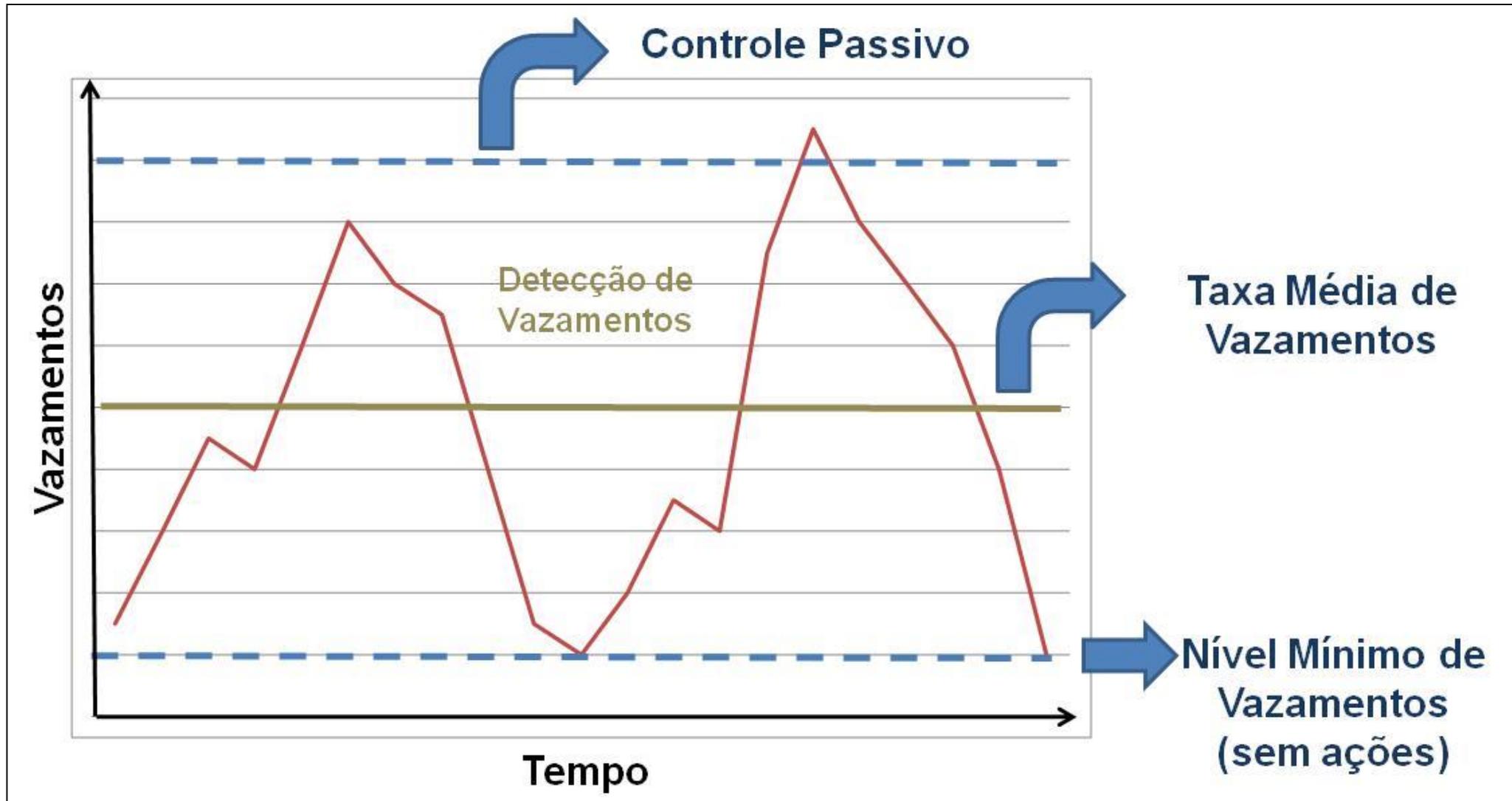


Encontro Técnico
AESABESP
31º Congresso Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente

DEFINA SUA METODOLOGIA DE PESQUISA...

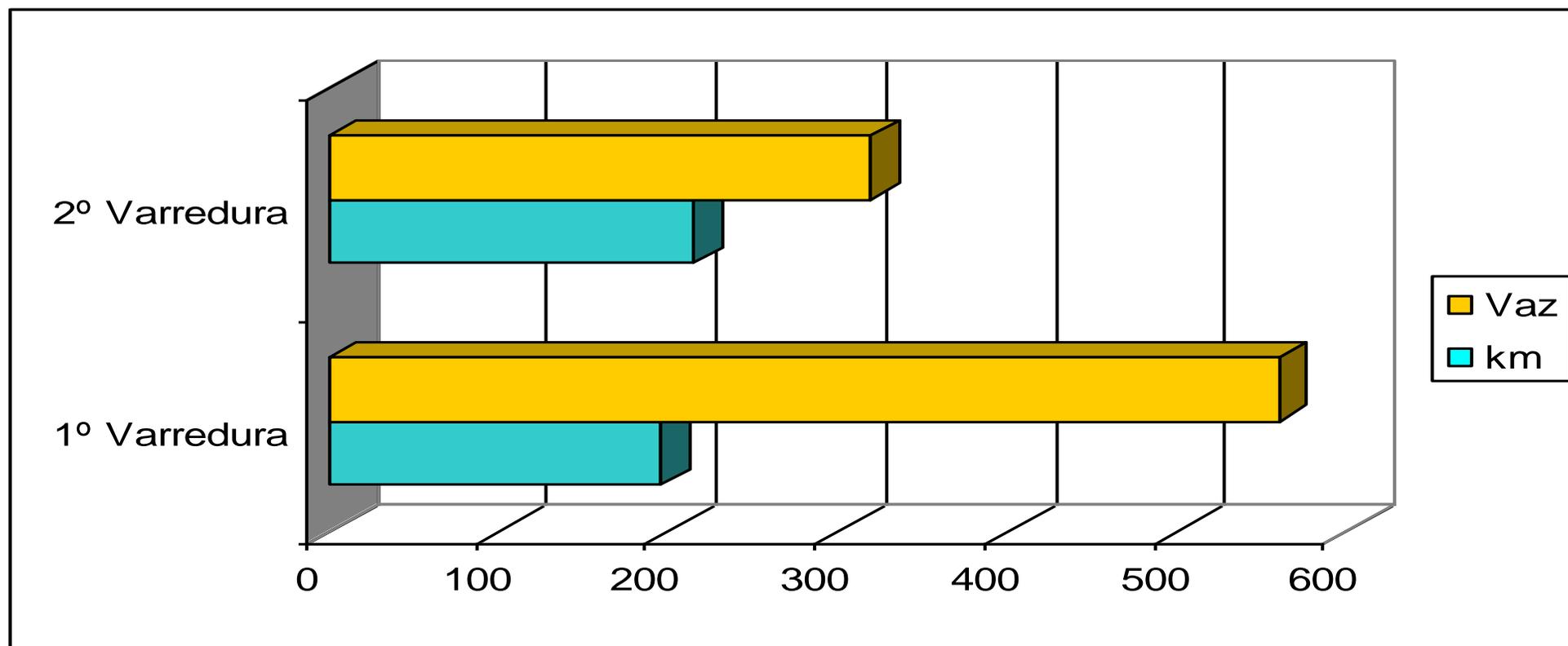
Método	Setores de Aplicação	Técnica Acústica	Infra-estrutura necessária	Vantagens	Desvantagens	Indicadores
Varredura de Rede	Pequenos setores de abastecimento	Haste de escuta e Geofone	Cadastro das redes de abastecimento	Baixo custo	Fornecer somente a quantidade de vazamentos por quilometro pesquisado.	Vaz/km
Pesquisa sem Medição de Vazão	Grandes setores de abastecimento	Haste de escuta, Geofone, Correlacionador de Ruídos	Cadastro das redes de abastecimento, Dados históricos de ocorrências de vazamentos e pressões	Elaboração de mapas temáticos e direcionamento das ações em locais críticos, Análise dos consertos e diagnóstico de causas de vazamentos e Mapas de Pressão	Não fornece os volumes recuperados, Não fornece o perfil de Vazão de Consumo e Vazão Mínima Noturna (QMN) e nem o Cálculo do Fator de Pesquisa	Vaz/km Vaz/rede/100 km Vaz/densidade de ligações Recorrência de Vazamentos
Pesquisa com Medição de Vazão	Áreas de Controle e Distritos de Medição e Controle (DMC)	Haste de Escuta, Geofone, Correlacionador de Ruídos e Armazenadores de Dados de Ruídos	Cadastro das redes de abastecimento, Dados históricos de ocorrência de vazamentos e pressões e Estações Pitométrica para medição de vazão	Elaboração de mapas temáticos e direcionamento das ações em locais críticos, Registro das medições de Vazão e perfil de consumo e Vazão Mínima Noturna (QMN), Cálculo do Fator de Pesquisa e Volume recuperado pela ação	Necessita de áreas de controle delimitadas e estaques, possibilitando a Medição da Vazão	Vaz/km Vaz/rede/100 km Vaz/densidade de ligações Recorrência de Vazamentos Volume recuperado (m ³) Fator de Pesquisa

Recorrência de Vazamentos



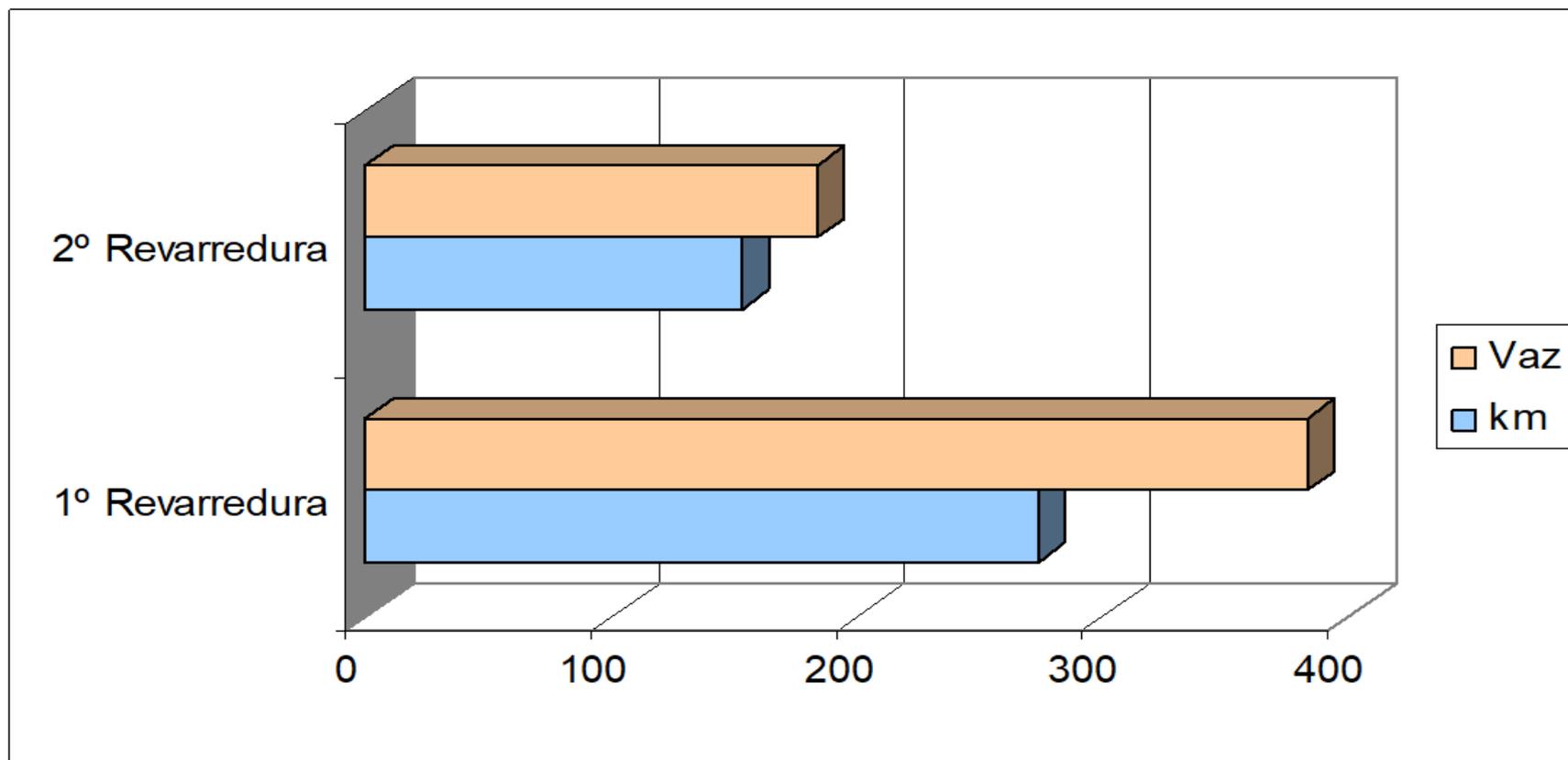
PESQUISAS DE VAZAMENTOS ATUAIS

Pesquisas	Km	Vaz.	Vaz/km
Primeira Pesquisa	196,8	561,0	2,9
Segunda Pesquisa	215,5	320,0	1,5



PESQUISAS DE VAZAMENTOS ATUAIS

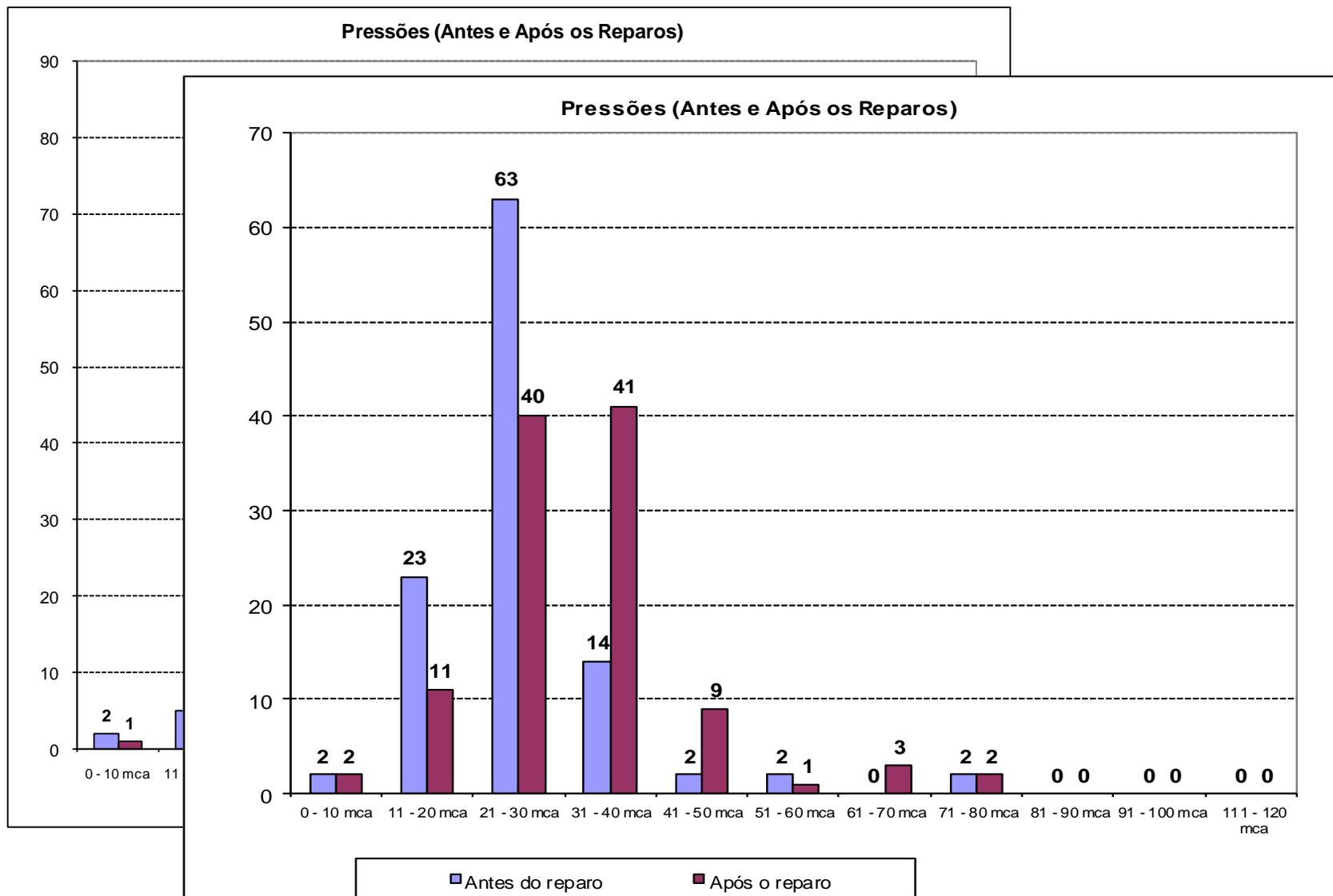
Pesquisas	Km	Vaz.	Vaz/km
1º Revarredura	280	375	1,34
2º Revarredura	180	187	1,08



MAS ENTÃO, PORQUE DE TANTOS VAZAMENTOS AINDA...



O QUE PODE OCORRER...



VARIAÇÃO PRESSÃO...

O QUE PODE OCORRER...



INFRA-ESTRUTURA...



O QUE PODE AJUDAR...

RESUMO GERAL - CAVALETE E RAMAL

Setor ERM/ITAQ/SUZ

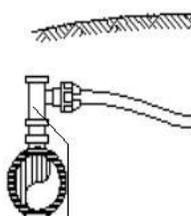
Tráfego	Leve	52%
Material da vala	Pura	57%
Profundidade média	0,4 m	25%
Pressão Média		

Registro de cavalete 4%

RESUMO GERAL - REDE

Setor ERM/ITAQ/SUZ

Tráfego	Leve	52%
Material da vala	Pura	57%
Profundidade média	0,8 m	18%
Diâmetro	75 mm	54%
Pressão Média	22	20%



Trinca no registro broca/mc
Trinca no ferrule
Vazamento pela haste
Vazamento junta do colarim

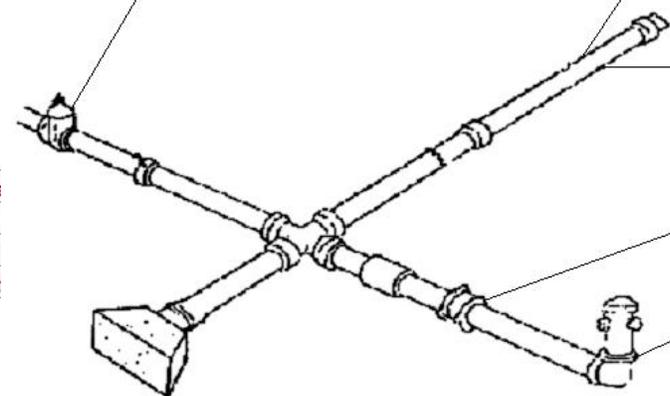
Válvulas 0%

Furo no Tubo 50%

Trinca no Tubo 40%

Conexões 10%

Juntas 0%



REGISTRO DE FALHAS...

O QUE PODE AJUDAR...

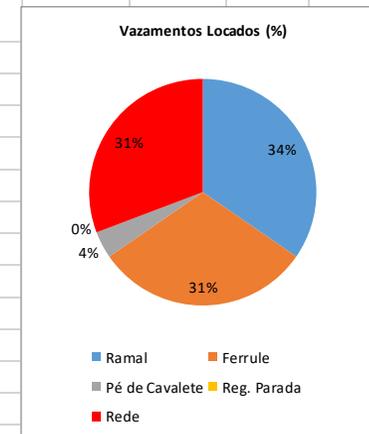
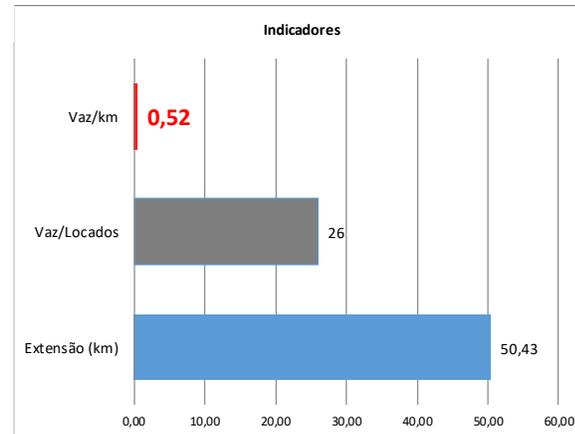
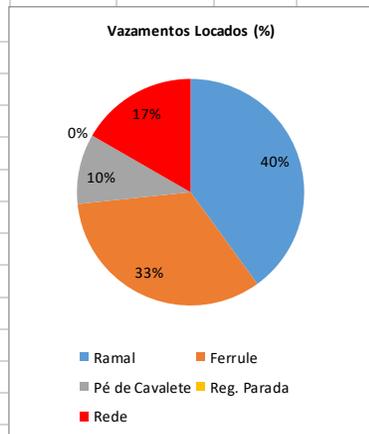
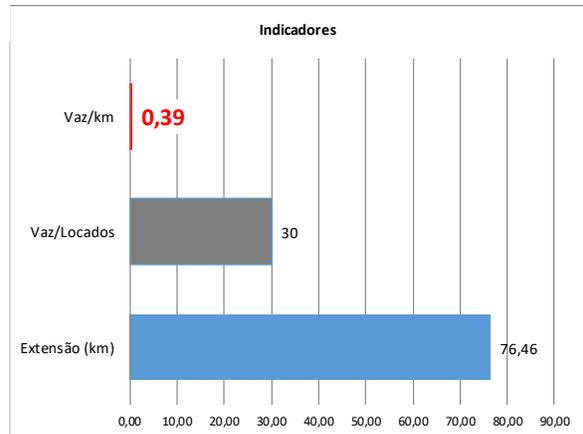
ACOMPANHAMENTO DE INDICADORES...

INDICADORES			
Extensão (km)	Vaz/Locados	Vaz/km	Pesquisa
76,46	30	0,39	0

VAZAMENTOS			
Ramais	Rede	Cavalete	Pesquisa
25	5	0	0

INDICADORES			
Extensão (km)	Vaz/Locados	Vaz/km	Pesquisa
50,43	26	0,52	0

VAZAMENTOS			
Ramais	Rede	Cavalete	Pesquisa
18	8	0	0

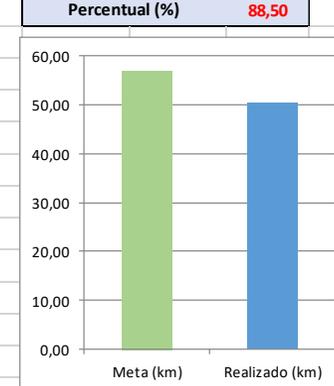
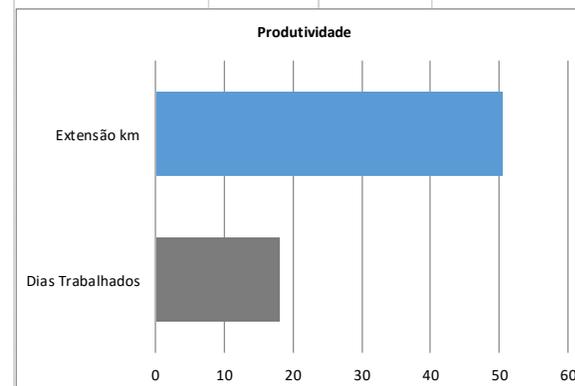
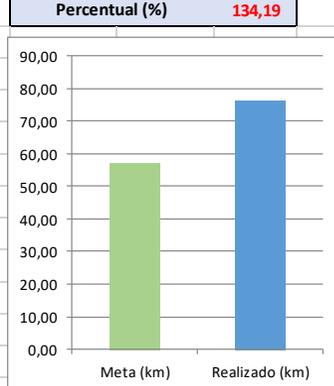
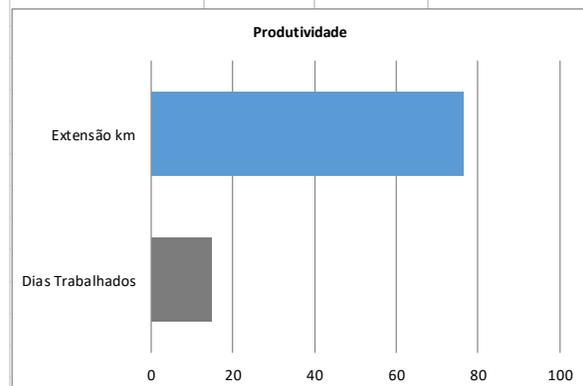


Produtividade			
Dias Trabalhados	Extensão km	km/Dia	Vaz/Dia
15	76	5,10	2,00

METAS	
Meta (km)	Realizado (km)
56,98	76,46
Percentual (%)	134,19

Produtividade			
Dias Trabalhados	Extensão km	km/Dia	Vaz/Dia
18	50	2,80	1,44

METAS	
Meta (km)	Realizado (km)
56,98	50,43
Percentual (%)	88,50

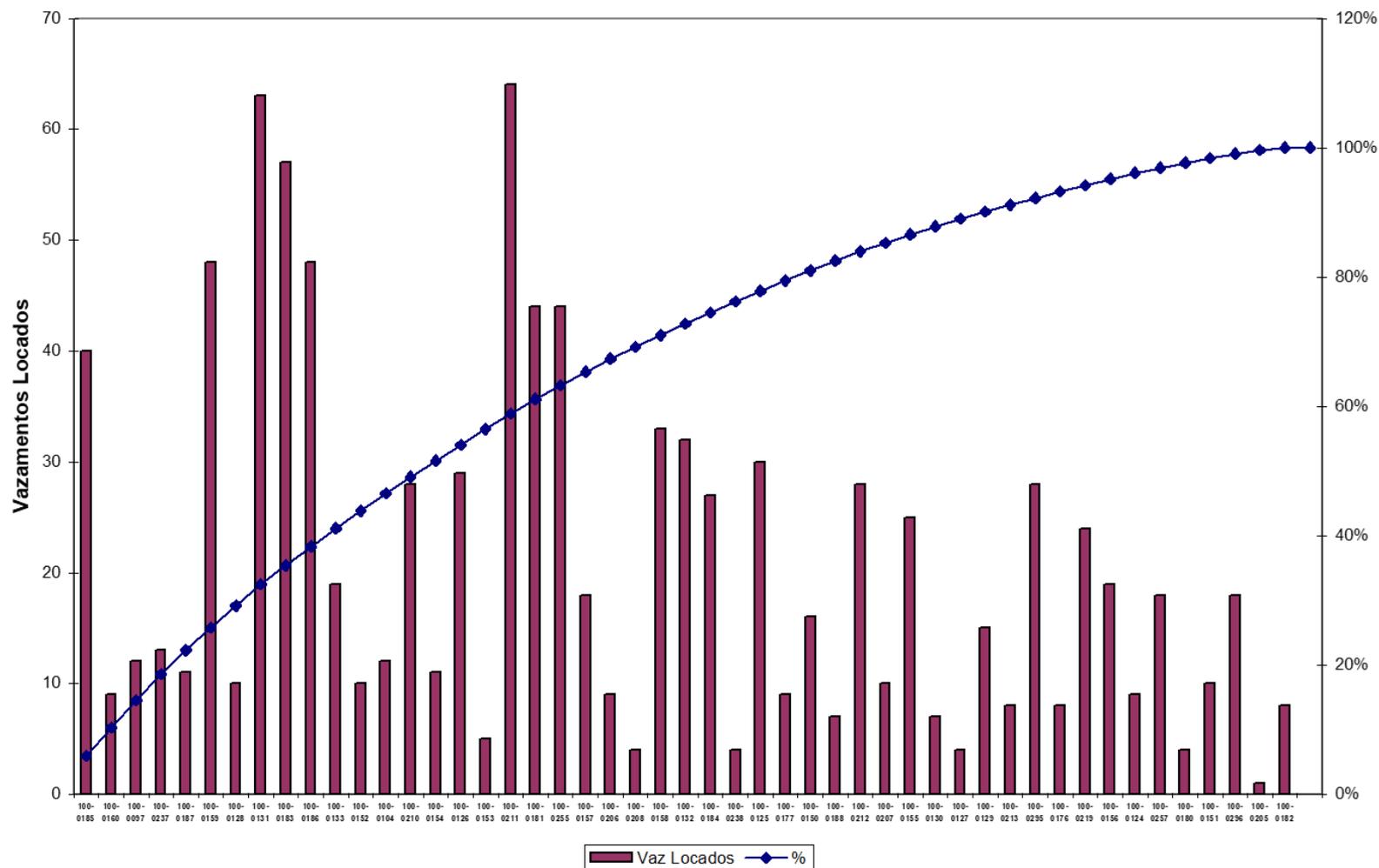


DIURNO

NOTURNO...

O QUE PODE AJUDAR...

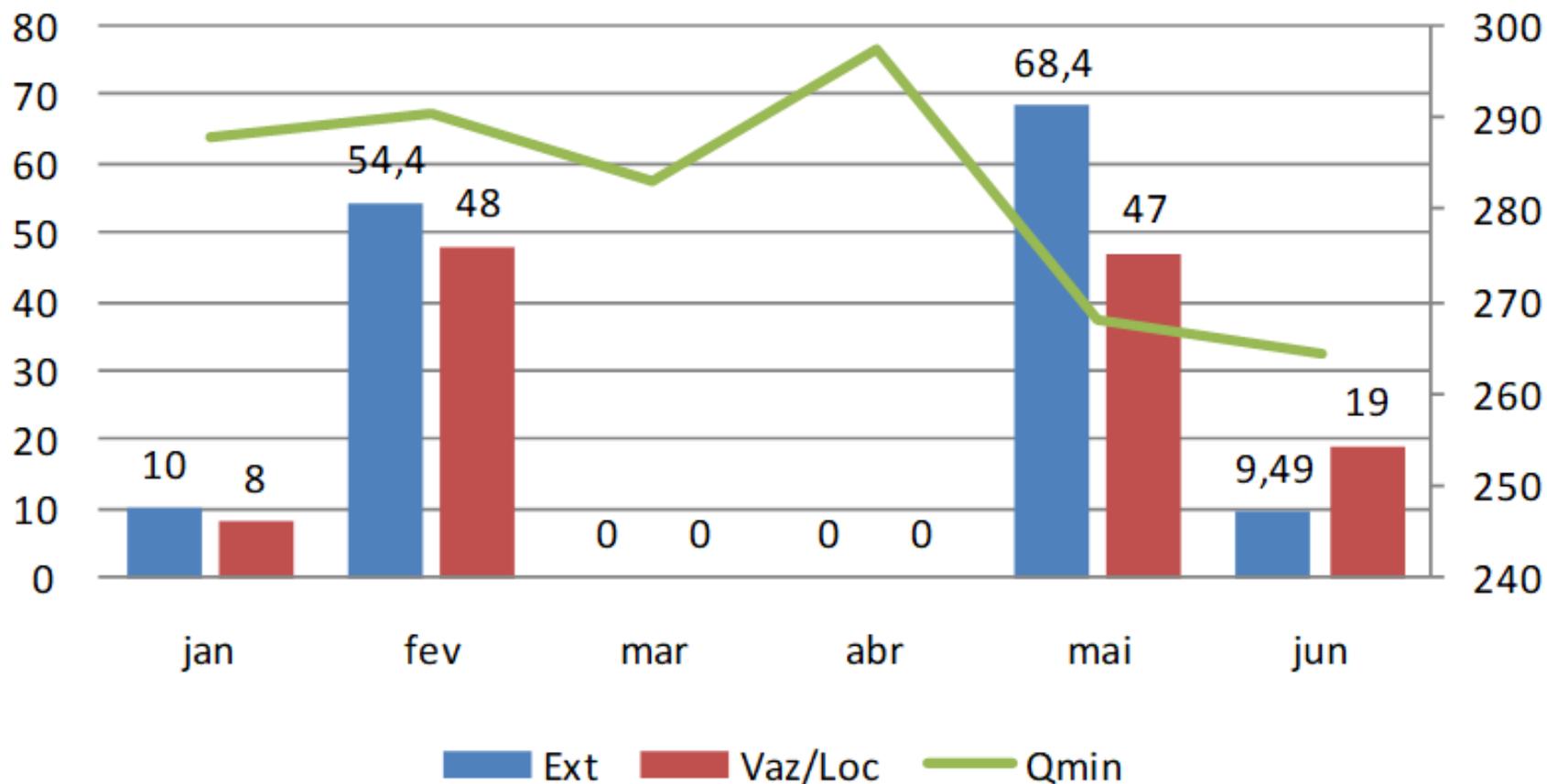
Pareto - Quadricula de Manobra



GRÁFICOS DE CONTROLE...

O QUE PODE AJUDAR...

Vazão Mínima Noturna - Qmin

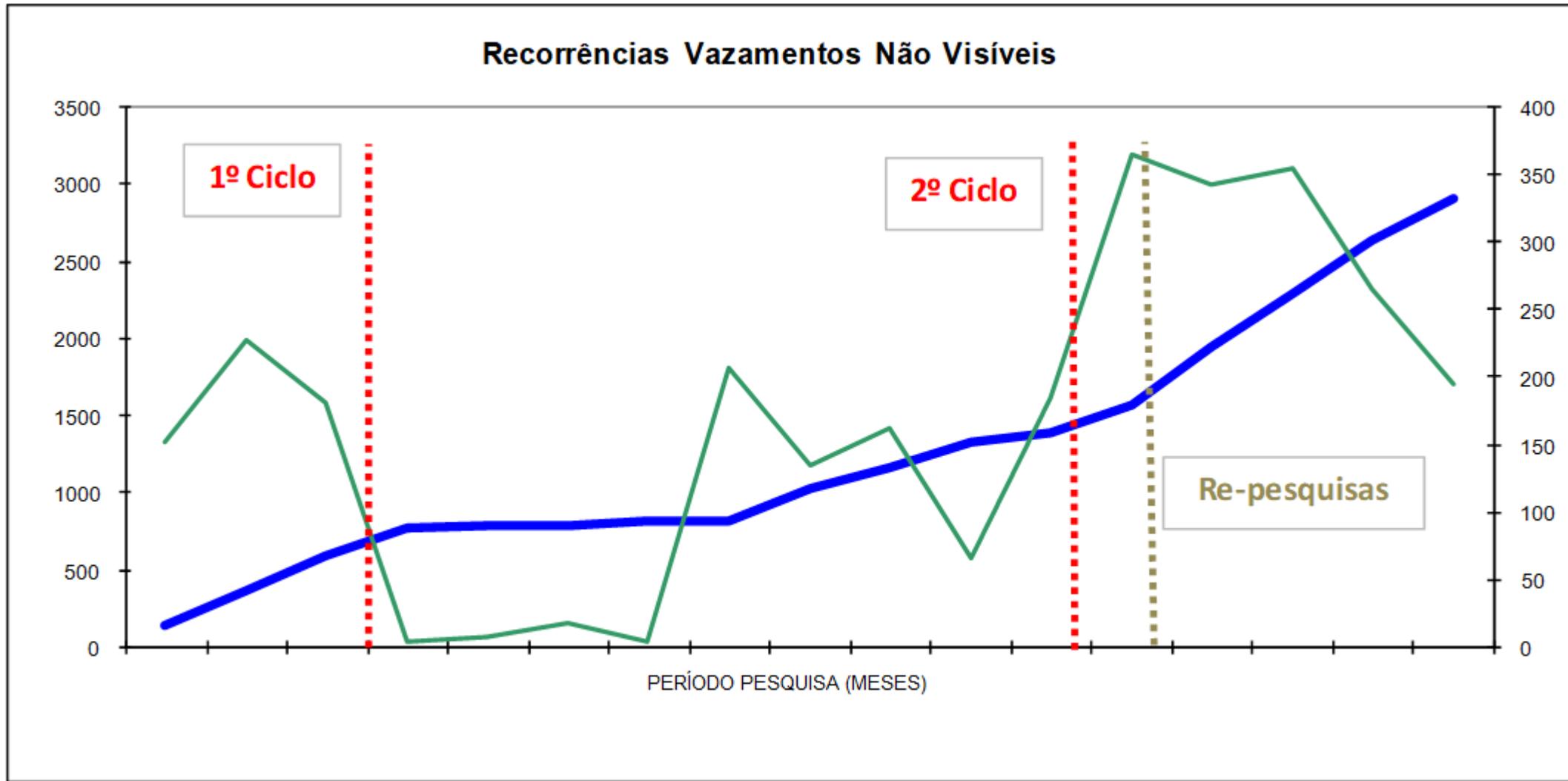


VAZÃO MÍNIMA NOTURNA...

COMO MUDAR ESTE CENÁRIO...



Estácio
VILA DOS REMÉDIOS



COMO MUDAR ESTE CENÁRIO...



Estácio
VILA DOS REMÉDIOS

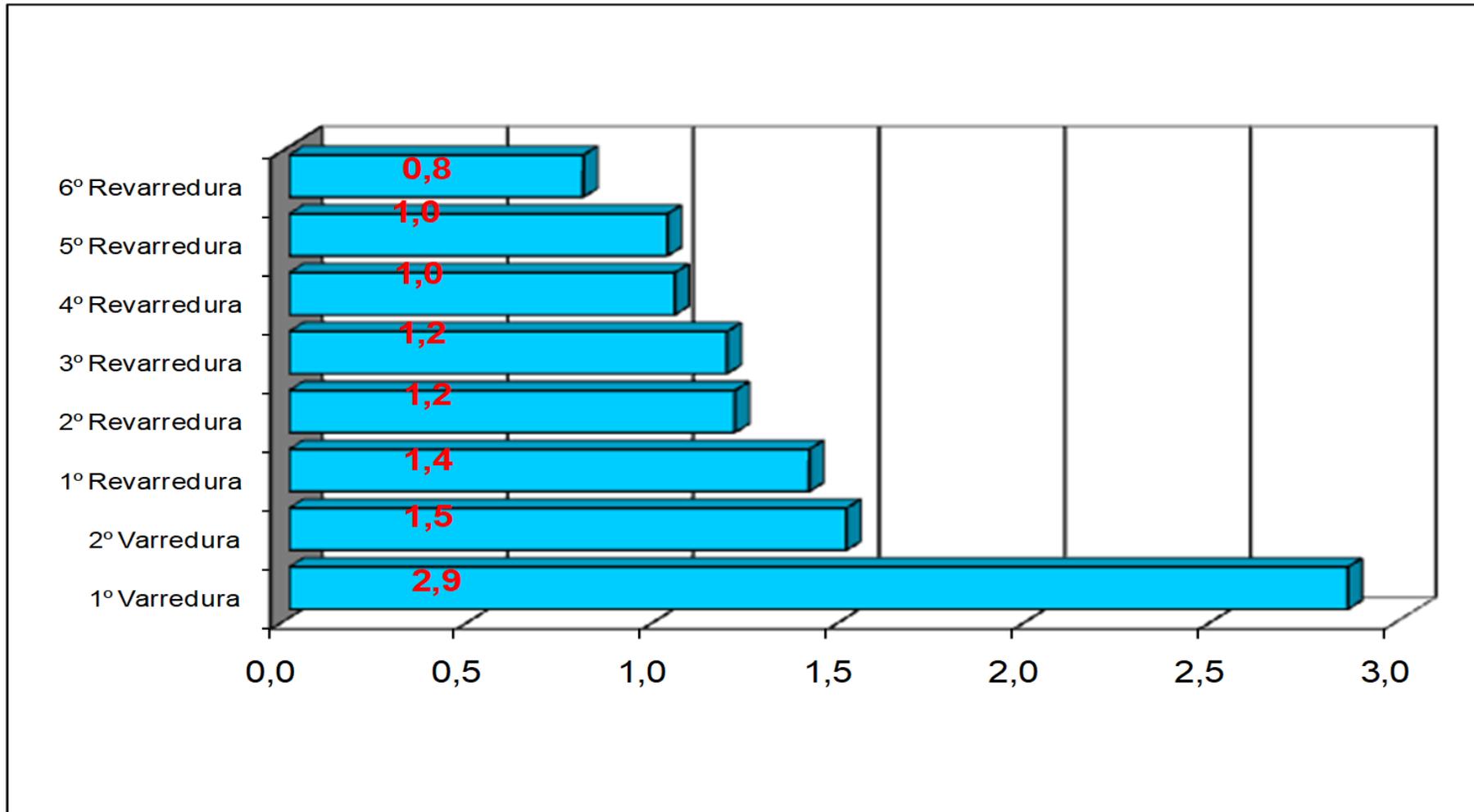


GRÁFICO DE RECORRÊNCIA DE VAZAMENTO

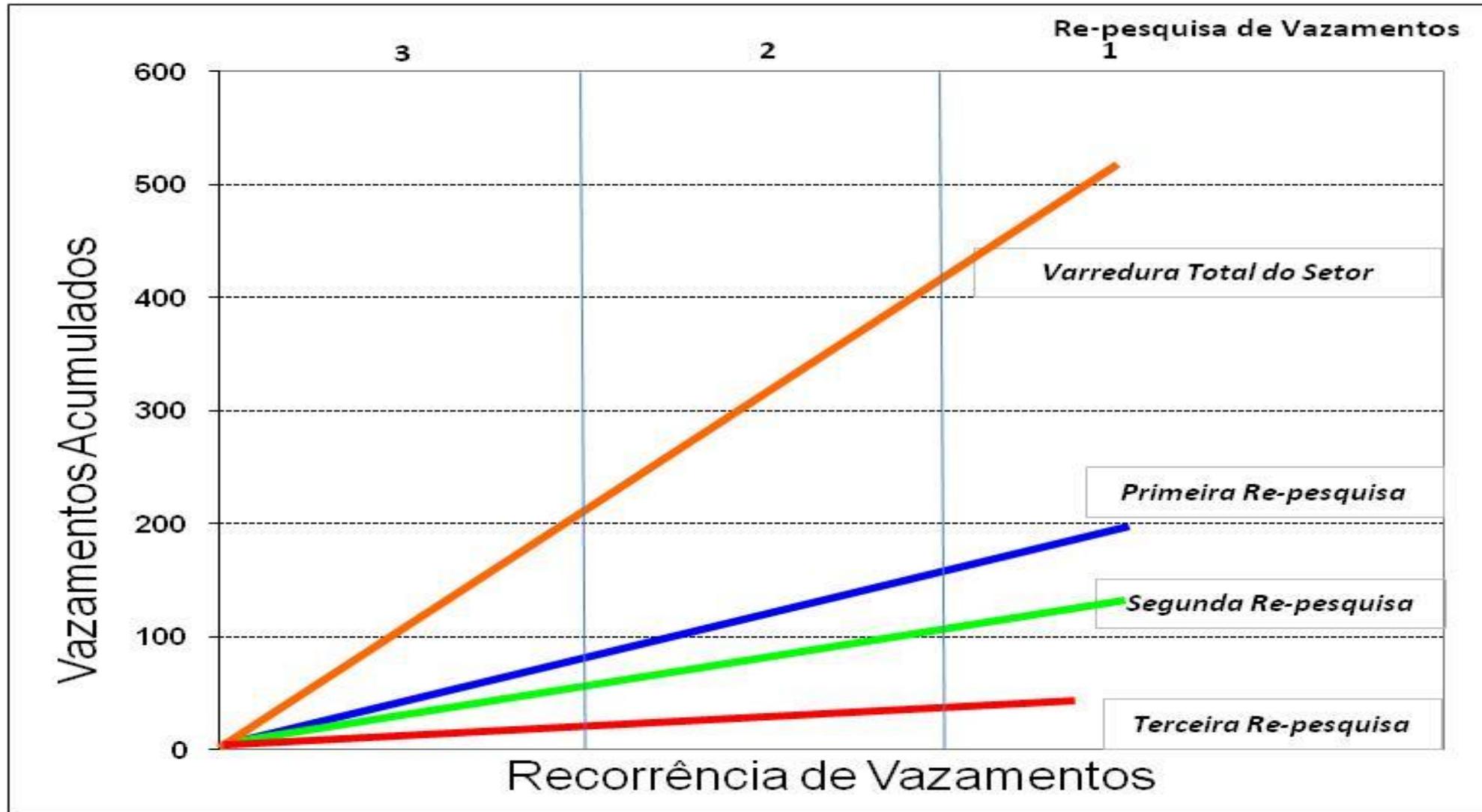
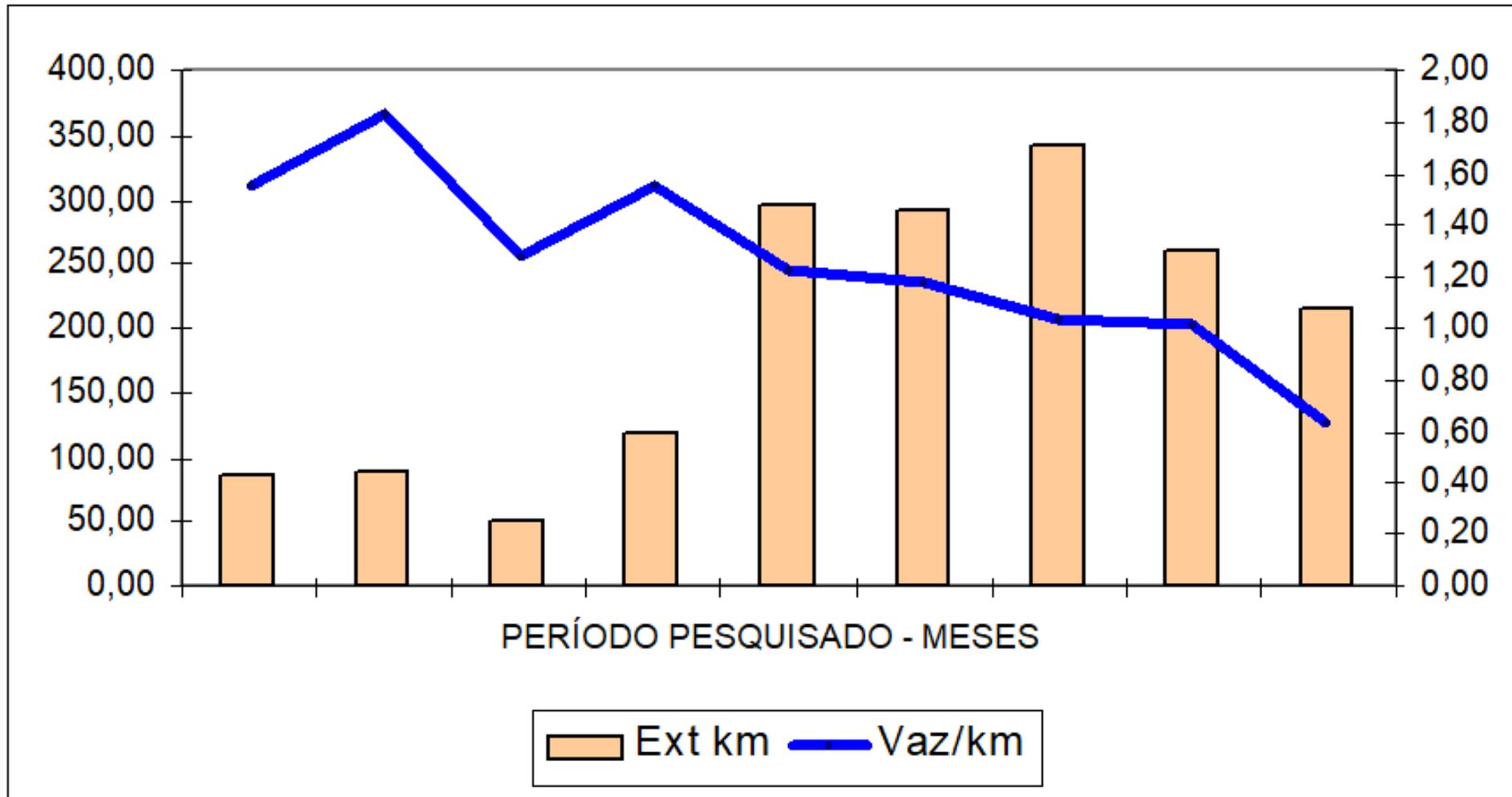


GRÁFICO DE RECORRÊNCIA DE VAZAMENTO



NÍVEL MÍNIMO DE VAZAMENTOS

- ✓ Taxa média de Vaz/km (Varredura) = 1,4 vaz/km
- ✓ Extensão do setor = 455 km
- ✓ Surgimento de vazamentos/mês = $1,4 \times 455 = 637$
- ✓ Surgimento de vazamentos/ano = $637 \times 12 = 7644$

Vazamentos Reparados Ano Anterior (Fonte: Sabesp)

Ramal = 7326
Rede = 179

Total = 7505

**Menos de
1% de
desvio...**

CÁLCULO DO TEMPO DE CONHECIMENTO DOS VAZAMENTOS NÃO VISÍVEIS



Extensão de rede do setor: 455 km

Extensão de rede pesquisada: 839 km

Frequência de pesquisa por ano = $\frac{455}{839} = 0,542$

$0,542 \times 365 \text{ dias} = 197 \text{ dias}$ (aproximadamente, 2 vezes por ano)

$\frac{197}{2} = 98 \text{ dias}$

**Tempo de Conhecimento do Vazamento =
Superior a Três Meses**



CÁLCULO DO TEMPO DE CONHECIMENTO DOS VAZAMENTOS NÃO VISÍVEIS



Extensão de rede do setor: 455 km

Extensão de rede pesquisada: 1750 km (4XSetor)

Frequência de pesquisa por ano = $\frac{455}{1750} = 0,26$

$0,260 \times 365 \text{ dias} = 95 \text{ dias}$

$\frac{95}{4} = 23 \text{ dias}$

**Tempo de Conhecimento do Vazamento =
Inferior a Um Mês**



AGREGA OUTROS INDICADORES

Perdas - Classificação



Perdas Reais

Perdas Aparentes



Conclusão

- ✓ **Otimização das varreduras efetuadas;**
- ✓ **Controle Ativo dos Vazamentos (Com diminuição das reclamações dos clientes);**
- ✓ **Maior conhecimento das causas dos problemas das redes de abastecimento;**
- ✓ **Cálculo de recorrências de vazamentos no setor.**



Grato pela Presença!!!

robson.costa@estacio.br