



SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE

4 a 7 / novembro / 2014 ★ Natal ★ RN

**Nível econômico de
vazamento em rede de
distribuição: estudo de caso na
zona baixa de Maceió/AL.**

*Eliana Cristina de Souza
Nélia Henriques Callado*

INTRODUÇÃO



- O controle de perdas em sistemas de abastecimento de água constitui-se em uma das ações contínuas das mais importantes, com reflexos diretos na medida da eficiência operacional e na gestão econômico-financeira de uma Companhia de Saneamento.
- Em sistemas de abastecimento de água, qualquer parcela do produto que não for entregue (perdas físicas), ou não cobrada (perdas comerciais) é considerado como perda, as quais estão classificadas em duas principais categorias: visíveis e não-visíveis. Por sua vez, os não-visíveis podem ser encontrados como não-detectáveis (inerentes) e detectáveis

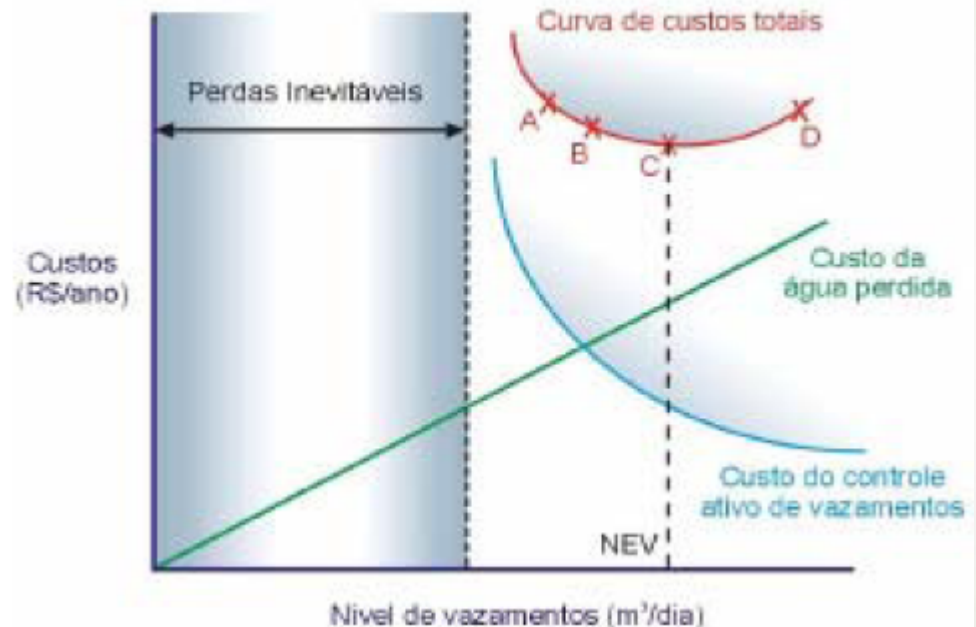
AGUA DE PRODUÇÃO

Um indicador que pode ser utilizado em pesquisas de perdas, é o Nível Econômico de Perdas (NEP) proposto pela IWA.

Para perdas aparentes (NEPa)

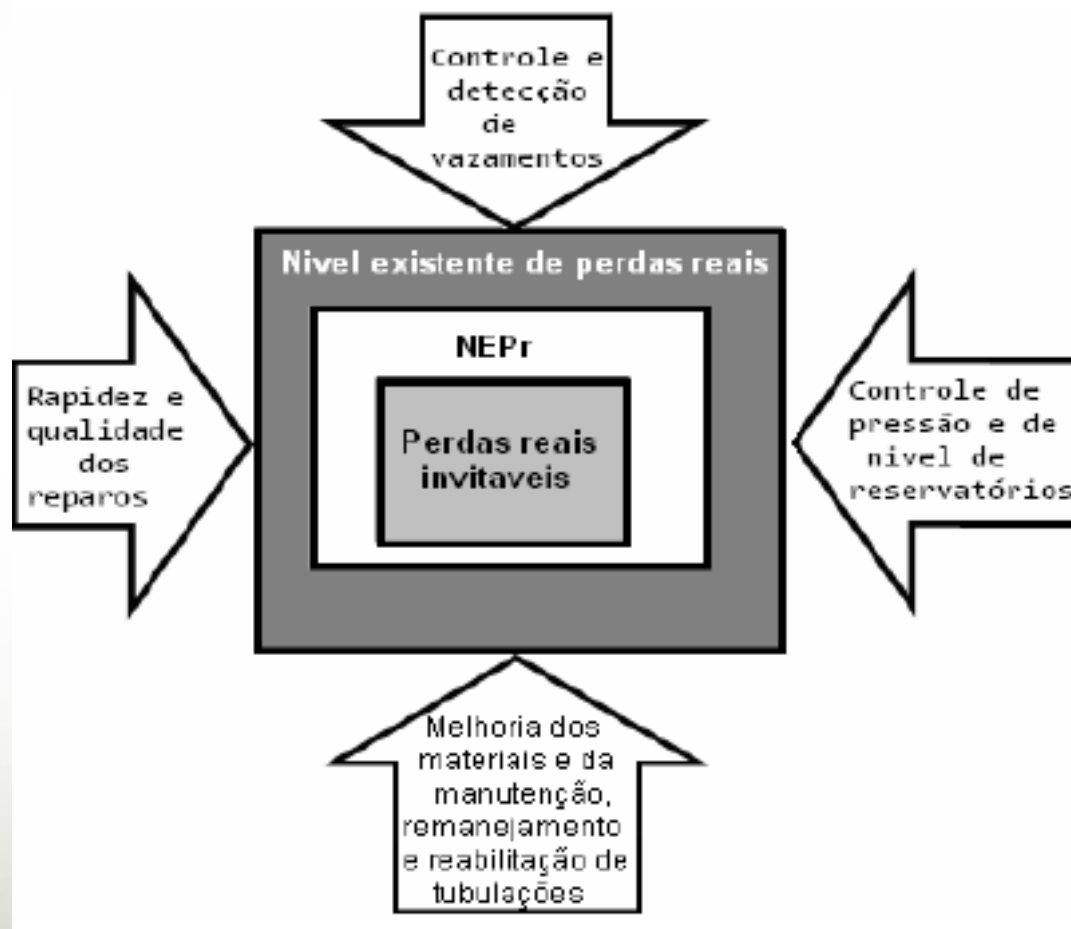
Para perdas reais (NEPr)

Também chamado de **NEV** (nível econômico de vazamentos), que é o ponto de equilíbrio numa relação de custo benefício, ou seja, o ponto acima do qual qualquer outra redução obtida incorreria num excesso de custo, acima dos benefícios derivados dos ganhos.



INTRODUÇÃO

Para atingir o NEV são sugeridas 4 ações estratégicas:



INTRODUÇÃO



Uma ferramenta disponível para o cálculo do NEV é o modelo ECONOLEAK, que se apoia no Controle Ativo de Vazamento, que possibilita o cálculo estimado das perdas reais segundo 3 tipos:

- vazamentos inerentes,
- vazamentos não-visíveis detectáveis e
- vazamentos visíveis

O modelo ECONOLEAK foi concebido para avaliar o vazamento de um sistema de distribuição de água baseado no controle ativo de vazamento a cada 24, 12 e 6 meses.

As perdas de água para cada uma das três opções são então comparadas com os custos associados a cada opção identificando o nível de vazamento mais apropriado.

OBJETIVO



- Em Maceió, capital do estado de Alagoas, o sistema de abastecimento de água, é de responsabilidade da Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL) e, apresenta perdas, tanto físicas quanto comerciais acima da média brasileira. Visando mudar esse cenário, em 2009 a CASAL realizou um trabalho de controle e redução de perdas em Maceió por meio de um convênio de cooperação técnica com a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP).
- Assim o objetivo desse trabalho foi aplicar o ECONOLEAK para a estimativa do Nível Econômico de vazamentos (NEV) da “zona baixa I” de abastecimento do sistema de distribuição de água da cidade de Maceió/AL, área principal de atuação do convênio CASAL/SABESP.

METODOLOGIA

Adaptação e aplicação do software ECONOLEAK



Fotografia aérea da Zona Baixa de Maceió/AL

METODOLOGIA



O ECONOLEAK se divide em 8 planilhas e 14 tabelas. Cada tabela diz respeito a informações ou a um cálculo específico, e devem ser preenchidas com dados do sistema em estudo:

- Planilha 1: Tabela 1: Generalidades
- Planilha 2: Tabela 2: Dados do sistema
- Planilha 3:
 - Tabela 3a: Perdas Reais Anuais Inevitáveis (UARL) - Parâmetros Básicos;
 - Tabela 3b: Perdas Reais Anuais Inevitáveis (UARL) da Área de Estudo;
 - Tabela 3c: Índice de Infraestrutura de Vazamento (ILI).
- Planilha 4:
 - Tabela 4a: Duração e Taxas de Vazamentos Visíveis;
 - Tabela 4b: Informações Básicas de Vazamentos Não-visíveis;
 - Tabela 4c: Números de Vazamentos Visíveis.

METODOLOGIA



- Planilha 5:
 - Tabela 5.a: Custo Marginal da Água,
 - Tabela 5b: Custos da Detecção de Vazamento;
- Planilha 6:
 - Tabela 6a: Perdas Inerentes Não-visíveis (ajuste segundo a pressão local);
 - Tabela 6b: Nível Base para perdas reais anuais.
- Planilha 7: Perdas de água por número de intervenção por ano.
- Planilha 8: Custo total de intervenção (Rand)

O levantamento de dados envolveu parâmetros básicos de perdas reais anuais, duração, frequência e porcentagem de vazamentos adaptados a pressão, custos da água, da detecção e intervenção, perdas inerentes e nível base de perdas reais, discretização das perdas de água por número de intervenção por ano, custo total da intervenção e das perdas, etc.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Resultado da planilha 3 do ECONOLEAK: Perdas Reais Anuais

Detalhes	Atual	Unidades
1. Volume fornecido (disponibilizado)	11.447.748,0	m ³ /ano
2. Volume faturado	7.082.796,0	m ³ /ano
3. Perda total anual de água corrente : 1 - 2	4.364.952,0	m ³ /ano
4. % Perdas aparentes do total de perdas	52,84	%
5. Perdas aparentes	2.306.440,6	m ³ /ano
6. Perdas reais anuais correntes (CARL)	2.058.511,4	m ³ /ano
7. Perdas reais anuais inevitáveis (UARL)	1.001.152,0	m ³ /ano
8. Índice de Infra-estrutura de vazamento (ILI): 6 / 7	2,1	

Verifica-se que o ILI da ZBI é de 2,1, enquadrando-se na classe A da Tabela 16 do Banco Mundial, para determinação da eficiência do sistema. E na faixa de 2 a 3 da IWA, ou seja, os recursos hídricos são escassos e com um alto preço.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Resultado da planilha 6 do ECONOLEAK: Perdas inevitáveis

Detalhes	Perdas Inerentes		Vazamentos	Total
	Base	Nível Base		
Serviço de reservatório (m ³ /dia)	20,6	61,9		61,9
Adutoras (m ³ /dia)	0,4	1,2	-	1,2
Redes (m ³ /dia)	8,6	25,9	168,3	194,2
Ramal (m ³ /dia)	30	90,1	1.066,8	1.156,9
Cavalete (m ³ /dia)	0	-	-	-
Total (m ³ /dia)	59,6	179,1	1.235,1	1.414,2
Total (m ³ /ano)	21.768,9	65.416,3	451.120,3	516.536,6
Custo (Rand/ano)	128.477,0	385.430,0	2.657.306,0	3.042.736,0
Custo (R\$/ano)	31.862,3	95.586,6	659.011,9	754.598,5

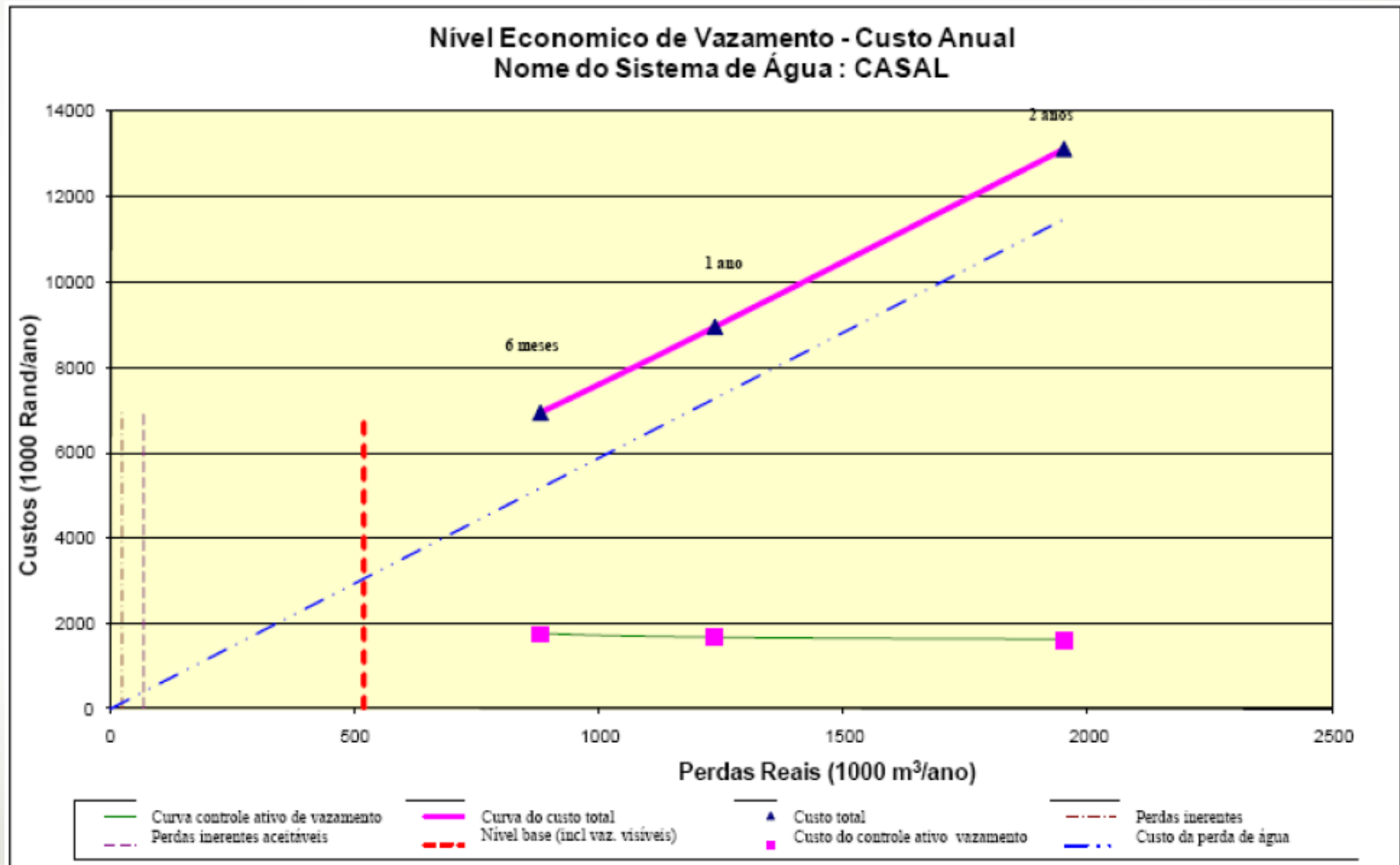
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Resultado da planilha 7 do ECONOLEAK: Perdas de água por número de intervenção por ano

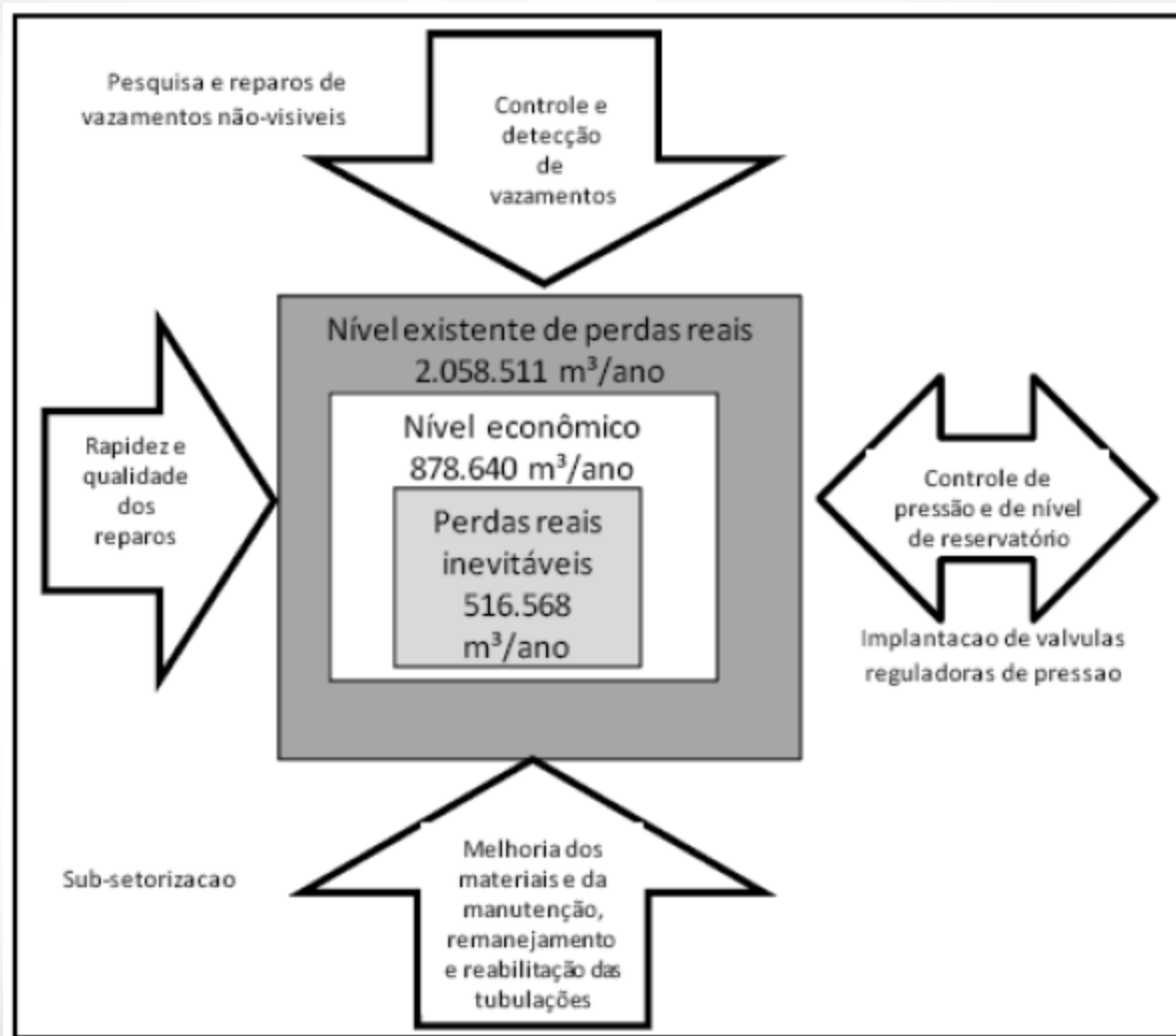
Detalhes	Informações ZBI		
	A cada 2 anos	A cada ano	A cada 6 meses
Serviço de reservatório	61,9	61,9	61,9
Adutoras	24,3	12,5	7,0
Redes	1.417,3	809,1	505,0
Ramal	3.840,5	2.502,3	1.833,3
Cavalete	0,0	0,0	0,0
Total (m ³ /dia)	5.344,0	3.385,9	2.407,2
Total (m ³ /ano)	1.950.571	1235847	878.640
Custo (Rand/ano)	11.497.294	7.284.478	5.178.987
Custo (R\$/ano)	2.851.328,9	1.806.550,5	1.284.388,8

Detalhes	Custo de Intervenção		Custo das Perdas		Total	
	rand	R\$	rand	R\$	rand	R\$
A cada 2 anos	1.620.284,7	401.830,6	11.497.294,0	2.851.328,9	13.117.578,7	3.253.159,5
A cada ano	1.668.761,0	413.852,7	7.284.478,0	1.806.550,5	8.953.239,0	2.220.403,3
A cada 6 meses	1.765.714,6	437.897,2	5.178.987,0	1.284.388,8	6.944.701,6	1.722.286,0

RESULTADOS E DISCUSSÃO



RESULTADOS E DISCUSSÃO



CONCLUSÕES



- A perda total estimada pelo ECONOLEAK para a ZBI da CASAL, é de 4.364.952 m³.
- As perdas anuais reais correntes .e de 2.058.511 m³/ano.
- O NEV calculado foi de 878.640 m³/ano (3.122 m³/dia).
- As perdas reais inevitáveis é de 516.558 m³/ano.
- A economia proposta pelo programa, para a intervenção a cada 6 meses, é de 1.179.871 m³.
- O volume de água faturado da ZBI é de 590.233 m³/mês e as perdas possíveis de serem economizadas é de 1.179.871 m³/ano, ou seja 16,7% do consumo mensal.
- Isto significa que teria uma redução do índice total de perdas do sistema R1 para 21%, de um total de 38%.

AGRADECIMENTOS



PPGRHS



ncallado@ctec.ufal.br