

A large, stylized blue water drop graphic is centered on the page. Inside the drop, there is a photograph of a white water tower with a blue logo on top, set against a blue sky with clouds. The text of the title is overlaid on this graphic.

DIRECIONAMENTO E ESTUDO DE VIABILIDADE ECONOMICA EM AÇÕES DE COMBATE AS PERDAS DE ÁGUA ATRAVES DA UTILIZAÇÃO DA FERRAMENTA FAST CALC

Jean José Venâncio da Silva
Divisão de Controle de Perdas Leste



Objetivo

O objetivo da elaboração desse trabalho é apresentar a possibilidade de direcionamento para ações de combate às perdas de água, com viabilidade econômica, através do balanço hídrico pela metodologia Fast Calc.

Fast Calc

O Fast Calc é uma ferramenta de análise das perdas de água através da análise de seus componentes, criada pela IWA (*International Water Association*).

As análises são realizadas através de planilhas que permitem comparações com parâmetros internacionais de eficiência no combate às perdas de água em setores de abastecimento.

○ Dados para Confecção do Balanço Hídrico do Fast Calc

- ✓ VD – Volume Distribuído;
- ✓ VU – Volume Utilizado;
- ✓ IPDT – Índice de Perdas Total;
- ✓ Número de Ligações;
- ✓ Ações de Recuperação de VD;
- ✓ Ações de Recuperação de VU;

Sistemas Utilizados

✓ CSI

Sistema de Informações Comerciais

✓ SIGAO

Sistema de Informações Operacionais

✓ Signos

Sistema Informações Geográficas

✓ Net Perdas

Sistema de Informações de Perdas de Água

Planilhas do Fast Calc



Entrada de Dados

PROGRAMA DE INDICADORES DE DESEMPENHO DE PERDAS DE ÁGUA - TASCALC - BRASIL		Versão 3.0		de Agosto de 2011		Entrada de Dados		Dados de outra planilha	
CÁLCULO DE BALANÇO HÍDRICO ANUAL - FORMATO PADRÃO IMA, COM LIMITE DE CONSERVAÇÃO DE 95%		Valores padrão		Valores calculados					
Nota: É recomendável que o cálculo seja baseado em um período de 12 meses, por isso, a planilha poderá calcular para períodos mais curtos no modo simples.									
Unidade	SABESP SA	01/03/2010	até	01/03/2011	=	365	Dias		
Sistema	Água Abon	Calcula O'água?	São	Calculo por	João José	Data	08/04/2011		
Fatores de conversão	Cálculo de Balanço Hídrico		Valores no período	Limite de confiabilidade de 95% e	Variação	INDICADORES DE DESEMPENHO FINANCEIRO PARA ÁGUA NÃO FATURADA			
	Terminologia IMA					% de Volume Fornecido ao Sistema	Valor calculado de percentual de Água Não Faturada em relação aos Centros de Sistema no Período		
Componentes do Balanço Hídrico									
A	VFP: Volume de Fontes Próprias								25658,7
B	CAF(1): Consumo Autorizado Faturado: Medido			Até 10 m3					1793,5
B	CAF(2): Consumo Autorizado Faturado: Medido			de 11 a 20 m3					4038,2
B	CAF(3): Consumo Autorizado Faturado: Medido			de 21 a 50 m3					3904,2
C	CANFNM: Consumo Autorizado Não Faturado: Não Medido		Estimado	0,70%					3559,1
C	CAF(5): Consumo Autorizado Faturado: Medido			Industrial e Pública					513,2
B	CANFM: Consumo Autorizado Faturado: Não Medido								0,0
CPq: Somatória de Perdas Aparentes		8556,3	5,4%	2069	6,5%	8,335	552,4	6,0%	
PE: Perdas Reais - PA - CPq		10014,5	6,7%	116246	39,0%	8,300	3064,3	32,5%	
% de período com sistema pressurizado =		100,0%	365,0	Dias	Custo de operação do sistema no período =		9237,1	Reais	10 ³
PPAA: PERDAS REAIS ANUAL - ATUAL quando o sistema está pressurizado		27,437		10 ³ m ³ / Dia					
DADOS DE INFRAESTRUTURA DE PRESSÃO DO SISTEMA		Valor para cálculo do PEPA e PV	95% Lim Conf e	PERDAS REAIS ANUAIS BENEFÍVEIS (PRAL) quando o sistema está pressurizado	10 ³ m ³ / Dia	10 ³ m ³ / Ano	95% Lim Conf e		
A	Ne: Número de Economias Ativas								89715
B	R: Relação de Economia Ativa por Ligação Predial								1,4
D	Np: Número de Ligações Prediais								65008
C	P: Pressão média com o sistema pressurizado (mca)								34,0
Água Não Faturada - Básica (IWA) Med 1, Indicador Financeiro 36)		% de Volume Fornecido ao Sistema (em volume)		46,2	43,4	49,8			
Água Não Faturada - Básica (IWA) Med 3, Indicador Financeiro 37)		% de Volume Fornecido ao Sistema (em volume)		49,8	38,4	43,3			
Perdas Aparentes		% de Consumo Autorizado Faturado Medido recebendo Água Esportada		12,0	15,3	12,7			
Perdas Reais Básicas (IWA) Med 1, Indicador Operacional 24)		Litros / Ligação / dia quando o sistema for pressurizado		421	303	449			
		m3/litro de Predial/dia quando o sistema for pressurizado		49,8	65,8	74,5			

- Volume Disponibilizado; por faixa de volumes EOS;
- Extensão de redes de água; número de ligações e economias;
- Dados de pressão.

Índice de Vazamento de Infra-estrutura (ILI)

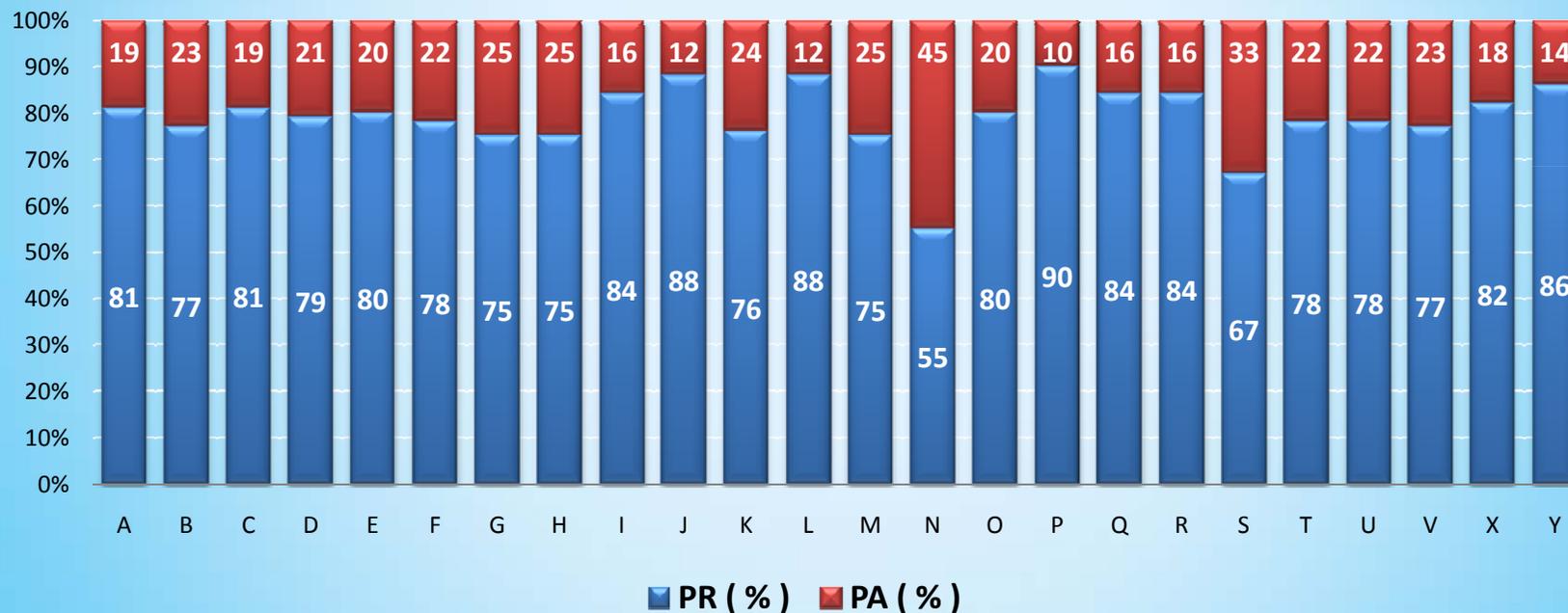
9,30

Balanço Hídrico

Volume que entra no Sistema - Volume Macromedido (m³/ano)															
20.496.140															
Consumo Autorizado (m³/ano)					Perdas de Água (m³/ano)										
12.082.638					59%					8.413.502				41%	
Consumo Autorizado Faturado (m³/ano)			Consumo Autorizado Não Faturado (m³/ano)		Perdas Aparentes (m³/ano)				Perdas Reais (m³/ano)						
11.648.120		57%	434.518		2%		1.667.655			8%		6.745.847			33%
Consumo faturado medido (m³/ano)	Consumo não faturado medido (m³/ano)	Consumo não faturado medido SOCIAL (m³/ano)	Consumo não faturado medido VOL. OPERACIONAL (m³/ano)	Uso não autorizado - FRAUDES lig. ativas (m³/ano)	Uso não autorizado - FRAUDES lig. inativas (m³/ano)	Erro de medição - Hidrometros vencidos (m³/ano)	Erro de medição - Hidrometros inadequados (m³/ano)	Erro de medição - Efeito caixa d'água (m³/ano)	Vazamentos inerentes (m³/ano)	Vazamentos redes e ramais visível (m³/ano)	Vazamentos redes e ramais NÃO VISÍVEIS (m³/ano)	extravazação de reservatórios (m³/ano)			
11.648.120		434.518		397.625			1.065.246	204.961	3.861.591	1.661.390	1.222.687				
Água Faturada (m³/ano)			Água Não Faturada (m³/ano)												
11.648.120		57%	8.848.020								43%				

Percentual de Perda Real (PR) e Perda Aparente (PA)

Setores de Abastecimento



Vazamentos

Dados do Setor: X

Comprimento de Redes: 731 km
 Número de Ligações: 74001 ligações
 Pressão Média: 31 mca
 Valor do N1: 1,45

PR Total **6.745.669**

Vazamentos	Número de vazamentos por ano	Frequencia de Vazamentos		Vazão média do vaza/ a 50 mca (m ³ /hora)*	Duração Média do Vazamento				Perda Média Anual por vazamento (m ³)	Perda Anual Total (m ³)
		(nº / 1000 km / ano)	(nº / 1000 lig / ano)		Tempo para conhecimento (dias)	Tempo para locação (dias)	Tempo para reparo (dias)	Duração total (dias)		
Visíveis	Redes	829	1.134	10,80	1	1	1	3	389	322.314
	Ramais	130	178	1,44	2	1	1	4	69	8.986
	Cavaletes	4.847	6.632	0,36	1	1	1	3	13	62.817
								20		394.116
Não Visíveis	Redes	38	52	5,00	64	1	1	66	4.277	162.518
	Ramais	931	1.274	1,44	64	1	1	66	1.140	1.061.782
	Registros		-	0,36	64	1	1	66	285	-
		2092								
Volume Total Vazamentos Não Visíveis										1.224.295
VOLUME TOTAL ANUAL DE VAZAMENTOS VISÍVEIS E NÃO VISÍVEIS:									1.618.416 m³/ano	
									4.434 m³/dia	

Componentes de Perdas

UN Leste - Setor X

Pressão:	31	Extensão de Rede:	731	Nº Ligações:	67.453
Perda real anual (CARL)	589.056	7.068.669	m³/ano	92,30	lig/km
Perda real inevitável (UARL)		709.508	m³/ano	0,22	m³/seg
Perda real anual (CARL)		287	l/lig/dia	0,02	m³/seg
Perda real inevitável (UARL)		29	l/lig/dia		
ILI		10,0			

Perda Real Inevitável (UARL)

(Fonte: A Review of Performance Indicators for Real Losses from Water Supply Systems AQUA)

Componentes	Vaz. Inerentes	Vaz. Visíveis	Vaz. Não Visíveis	Total	Unidade
N1	1,45	0,5	0,5	1,13	N1
Rede @ 50m pressão ref.	480	294	118	892	l/km/dia
Ligação @ 50m pressão ref.	30	2	8	40	l/lig/dia
Vol. (Rede) @ 50m pressão ref.	128.038	78.296	31.571	237906	m³/ano
Vol. (Ligação) @ 50m presión ref	738.610	46.624	194.265	979499	m³/ano
Total UARL @ 50m pressão ref.	866.649	124.920	225.836	1.217.404	m³/ano
Vol. (Rede) corrigido pela pressão	64.019	61.651	24.859	150.529	m³/ano
Vol. (Ligação) corrigido pela pressão	369.303	36.711	152.964	558.979	m³/ano
Total UARL corrigido pela pressão	433.322	98.362	177.823	709.508	m³/ano
Total UARL corrigido pela pressão	0,01	0,00	0,01	0,02	m³/seg
Total UARL corrigido pela pressão	18	4	7	29	l/lig/dia
ILI/FCI	9,30	18,5	6,9	10,0	ILI
Total	164	74	50	287	l/lig/dia
	4.028.651	1.819.697	1.220.321	7.068.669	m³/ano
Meta	3,83		1.819.697	74	l/lig/dia
			5.248.972	2,6	ILI

● Aplicação da Metodologia

- ✓ O Balanço Hídrico – Fast Calc é elaborado mensalmente na ML para todos os setores utilizando dados de ações e volumes anualizados.
- ✓ Neste trabalho, no sentido de melhor entendimento e validação do estudo, focamos em dois setores identificados por “Setor X” e “Setor Y” em função de comportamentos diferentes em relação às intervenções propostas pelo Fast Calc.

Definições

- ILI – (*Infrastructure Leakage Index*)

Índice Infraestrutural de Perdas.

✓ Número adimensional que relaciona as perdas água de um sistema de abastecimento, ao quanto seria o ideal de perdas para esse sistema, quando é comparado à um sistema bem monitorado, de acordo com parâmetros internacionais, (1,0).

- Frequência de Pesquisa.

✓ A Quantidade de vezes que deve ser realizada a pesquisa de vazamento em toda a extensão de rede de um setor de abastecimento, dentro de um período de tempo.

○ Frequência de Pesquisa

Setor "X"

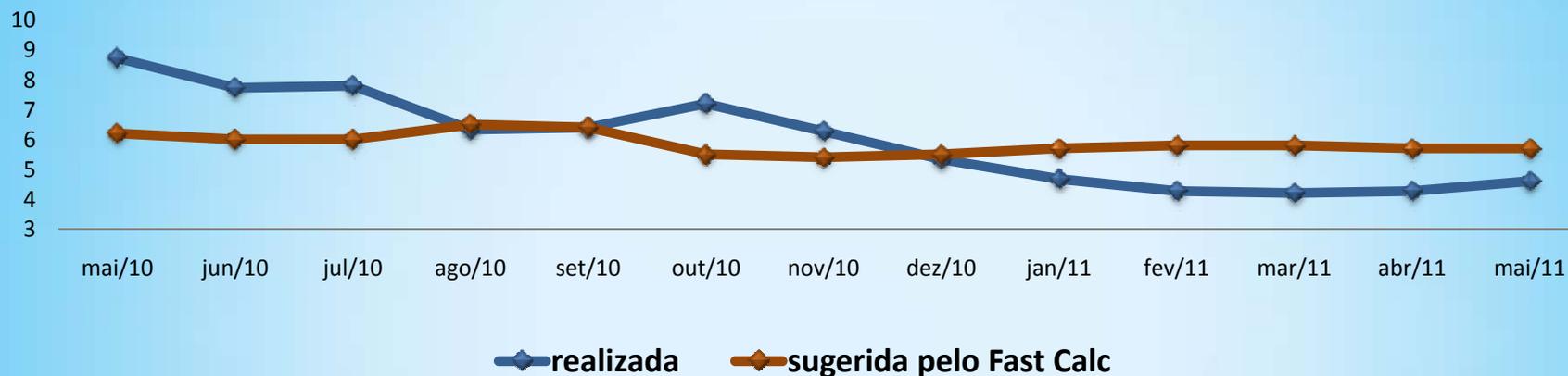
	mai/10		mai/11	
	Sugerido	Realizado	Sugerido	Realizado
	6,20	8,73	5,70	4,60
Uma pesquisa a cada __ meses				
Tempo médio dos vazamentos (meses)	3,10	4,37	2,85	2,30
Volume anual de perdas de vazamentos não visíveis (m3)	895.544	1.299.983	749.167	1.182.895
Custo anual do volume de perdas (R\$)	R\$ 617.925,30	R\$ 896.988,33	R\$ 501.941,64	R\$ 792.539,43
Custo anual de detecção de vazamentos (R\$)	R\$ 634.064,52	R\$ 450.137,40	R\$ 538.493,79	R\$ 667.264,04
Numero de vazamentos não visíveis detectados por ano - em rede	24	17	33	41
Numero de vazamentos não visíveis detectados por ano - em ramal	693	492	654	811
Custo anual do reparo de vazamentos (R\$)	R\$ 72.356,80	R\$ 72.356,80	R\$ 201.577,00	R\$ 201.577,00
Custo Total Anual (R\$)	R\$ 1.324.346,61	R\$ 1.419.482,54	R\$ 1.242.012,43	R\$ 1.661.380,47
Nível economico de vazamentos não visíveis (litros/lig/dia)	34	50	28	44

Setor "Y"

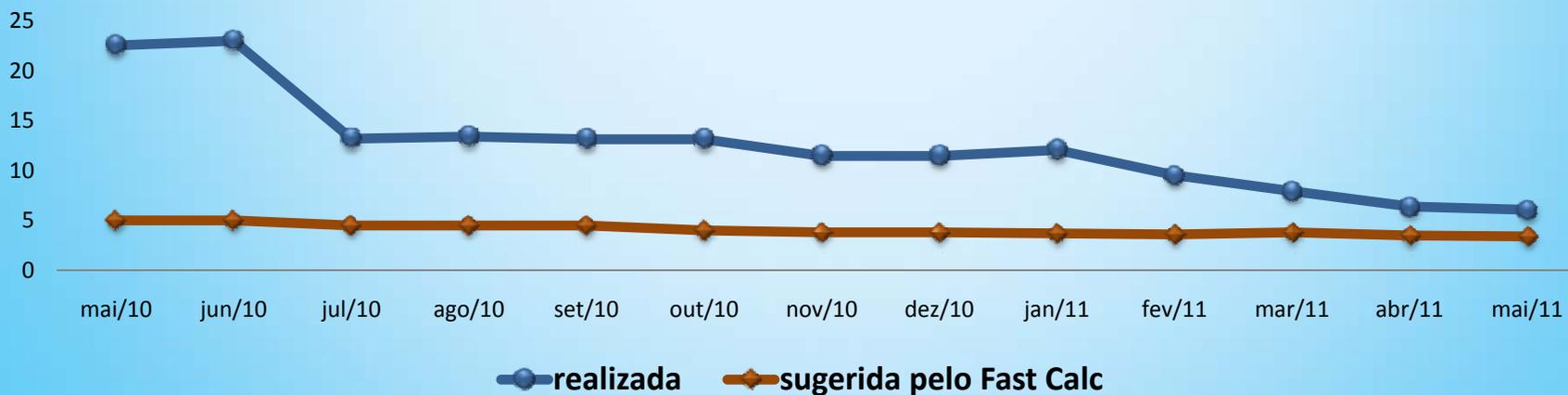
	mai/10		mai/11	
	Sugerido	Realizado	Sugerido	Realizado
	5,00	22,53	3,40	6,07
Uma pesquisa a cada __ meses				
Tempo médio dos vazamentos (meses)	2,50	11,27	1,7	3,03
Volume anual de perdas de vazamentos não visíveis (m3)	611.978	1.101.560	697.830	1.847.197
Custo anual do volume de perdas (R\$)	R\$ 422.264,52	R\$ 760.076,14	R\$ 467.545,96	R\$ 1.237.621,66
Custo anual de detecção de vazamentos (R\$)	R\$ 433.080,00	R\$ 96.097,63	R\$ 485.470,59	R\$ 272.076,92
Numero de vazamentos não visíveis detectados por ano - em rede	41	9	36	20
Numero de vazamentos não visíveis detectados por ano - em ramal	491	109	1440	807
Custo anual do reparo de vazamentos (R\$)	R\$ 17.532,35	R\$ 17.532,35	R\$ 192.950,00	R\$ 192.950,00
Custo Total Anual (R\$)	R\$ 872.876,87	R\$ 873.706,12	R\$ 1.145.966,55	R\$ 1.702.648,58
Nível economico de vazamentos não visíveis (litros/lig/dia)	25	44	27	72

Resultados

Setor X – Frequência de Pesquisa (meses)



Setor Y – Frequência de Pesquisa (meses)



Resultados

Setor X - (Dados Anualizados)



Setor Y - (Dados Anualizados)



Resultados

ILI - Setor X



■ ILI PR

ILI - Setor Y



■ ILI PR

○ Conclusão

Com a ferramenta Fast Calc pode-se direcionar, através de comparativos, onde obterá maior retorno, com menor custo ao realizar ações para recuperação de volumes perdidos, tanto em perda real quanto em perda aparente. A pesquisa de vazamentos acompanhada da execução é a ação que gera um maior retorno em menos tempo, no entanto, passa a ter um custo excessivo, quando tem uma frequência alta e não é acompanhada de ações estruturantes.

Agradecimentos

Pedro Luiz Rocha

Plrocha@sabesp.com.br

Élcio Peres Sanches Júnior

epsjunior@sabesp.com.br

Manoel dos Santos Paiva Neto

mstpneto@sabesp.com.br

OBRI GADO

Jean José Venâncio da Silva

jjvsilva@sabesp.com.br