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

sabesp

GOVERNO DE SÃO PAULO

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

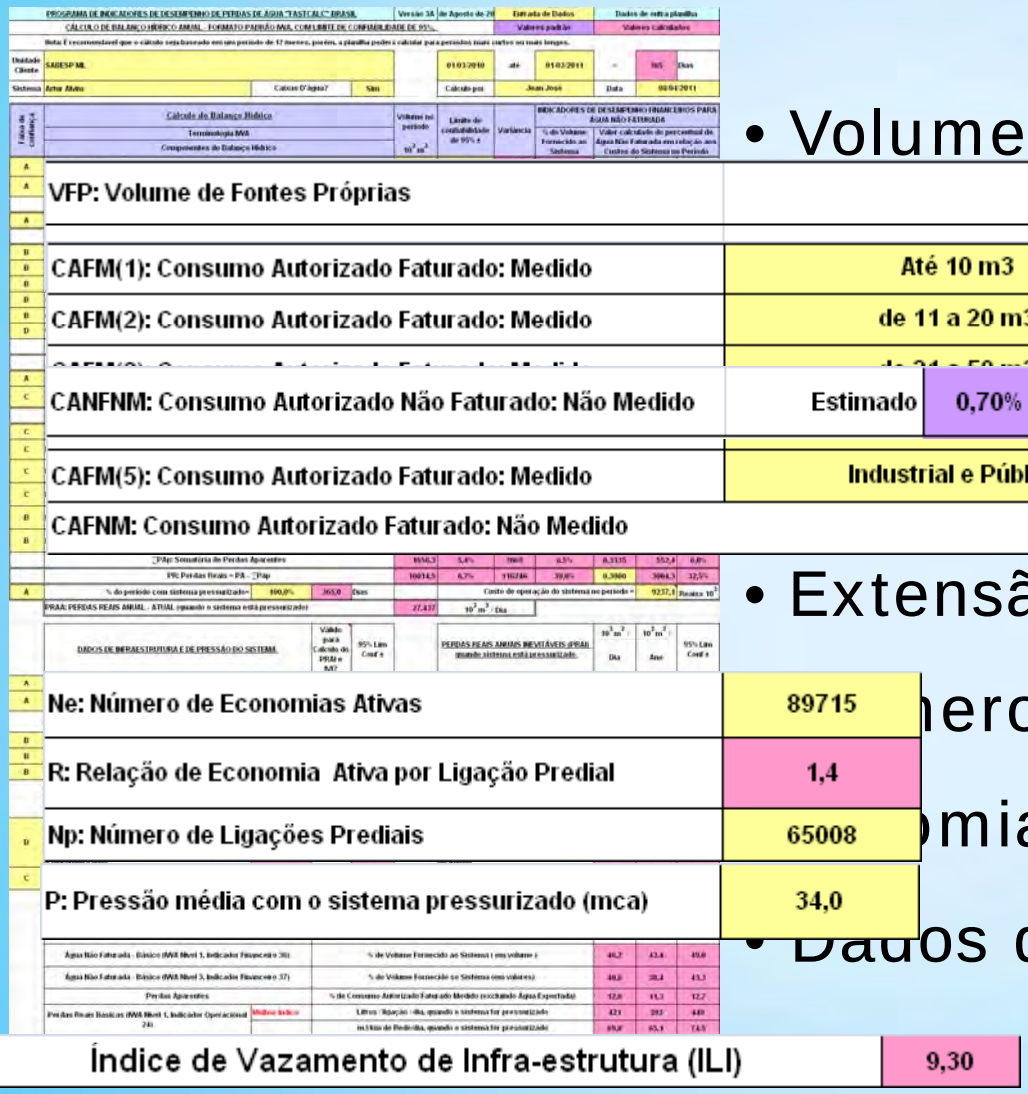
  Sistema de Informações de Perdas de Água

Planilhas do Fast Calc

sabesp

GOVERNO DE SÃO PAULO

Entrada de Dados



VFP: Volume de Fontes Próprias		25658,7
CAFM(1): Consumo Autorizado Faturado: Medido	Até 10 m3	1793,5
CAFM(2): Consumo Autorizado Faturado: Medido	de 11 a 20 m3	4038,2
		3904,2
CANFNM: Consumo Autorizado Não Faturado: Não Medido	Estimado 0,70%	
		3559,1
CAFM(5): Consumo Autorizado Faturado: Medido	Industrial e Pública	513,2
CAFNM: Consumo Autorizado Faturado: Não Medido		0,0

Ne: Número de Economias Ativas	89715
R: Relação de Economia Ativa por Ligação Predial	1,4
Np: Número de Ligações Prediais	65008
P: Pressão média com o sistema pressurizado (mca)	34,0

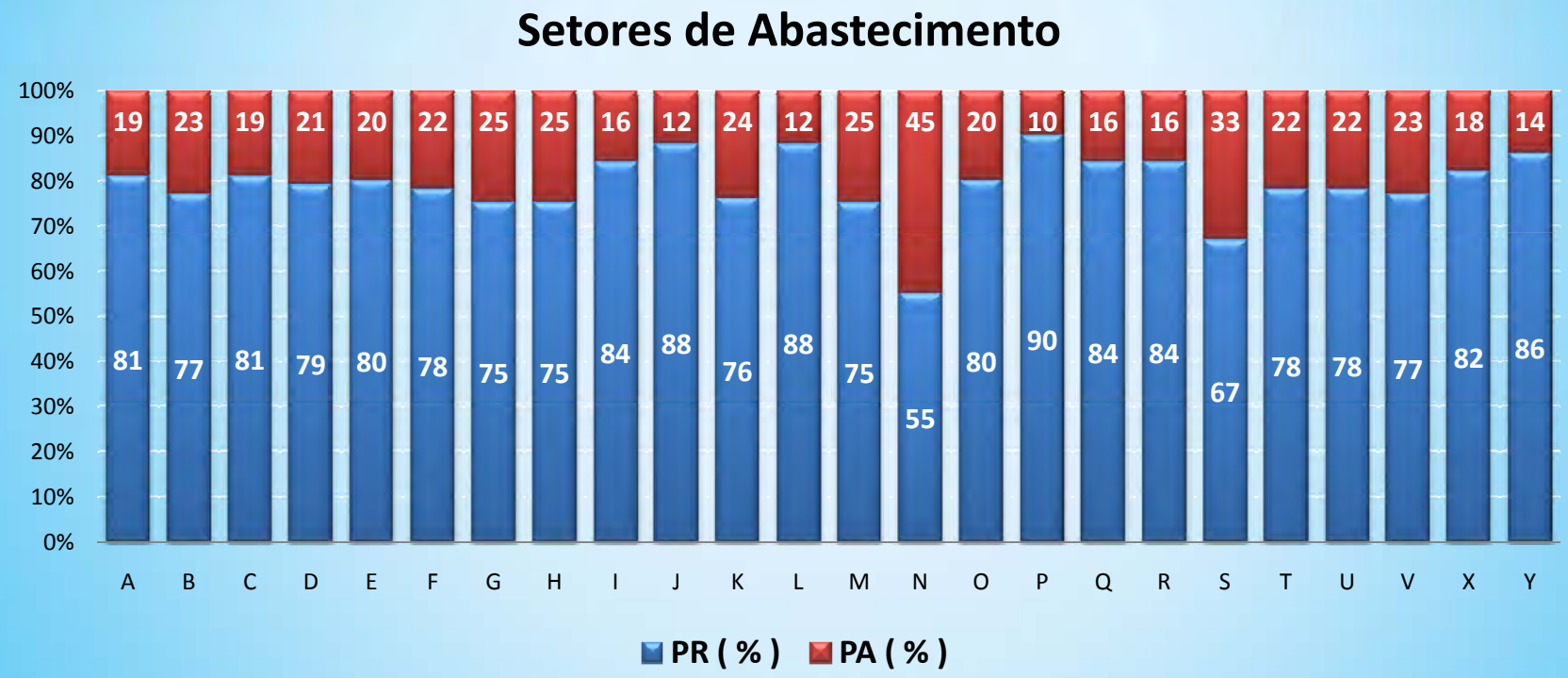
Índice de Vazamento de Infra-estrutura (ILI)	9,30

- Volume Disponibilizado;
- por faixa de
- lumes EOS;
- Extensão de redes de água;
- nero de ligações e
- mias;
- Dados de pressão.

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%	1.667.855				8%		6.745.669			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)	extravazão 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)



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 (nº / 1000 km / ano)	(nº / 1000 lig / ano)	Vazão média do vaza/ a 50 mca (m³/hora)*	Duração Média do Vazamento: Tempo para conhecimento (dias)	Tempo para locação (dias)	Tempo para reparo (dias)	Duração total (dias)	Perda Média Anual por vazamento (m³)	Perda Anual Total (m³)
Visíveis	Redes	829	1.134		10,80	1	1	1	3	389	322.314
	Ramais	130	178	2	1,44	2	1	1	4	69	8.986
	Cavaletes	4.847	6.632	65	0,86	1	1	1	3	13	62.817
										20	**394.116**
Não Visíveis	Redes	38	52		5,40	64	1	1	66	4.277	162.518
	Ramais	931	1.274	13	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			**1.224.299**
VOLUME TOTAL ANUAL DE VAZAMENTOS VISÍVEIS E NÃO VISÍVEIS:										**1.618.416**	**m³/ano**
										4.434	**m³/dia**

GOVERNO DE SÃO PAULO

Componentes de Perdas

UN Leste - Setor X

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

GOVERNO DE SÃO PAULO

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

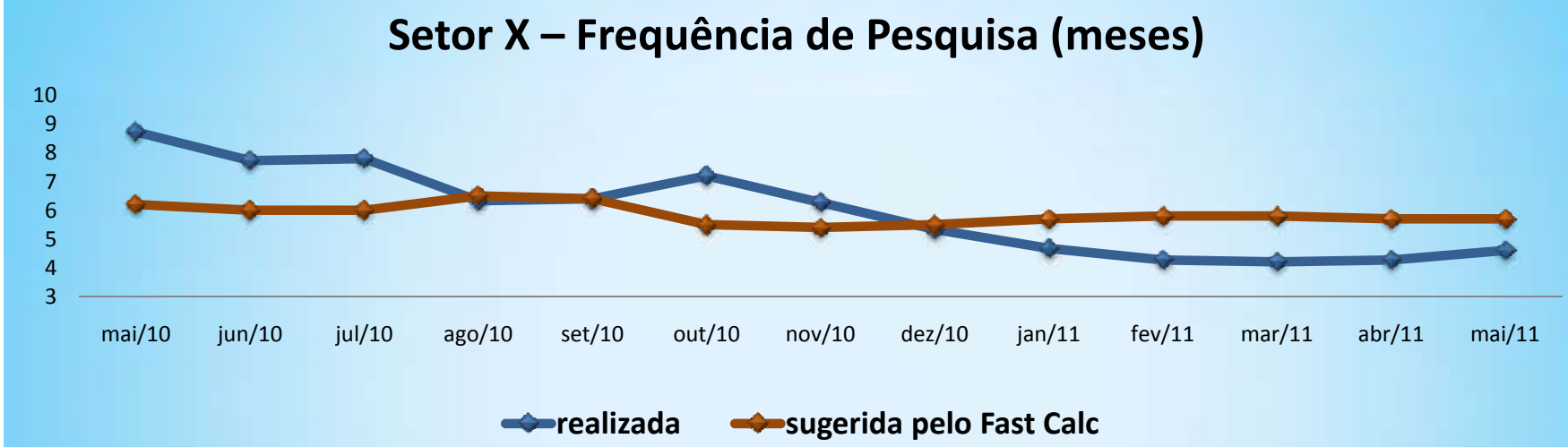
Setor "X"

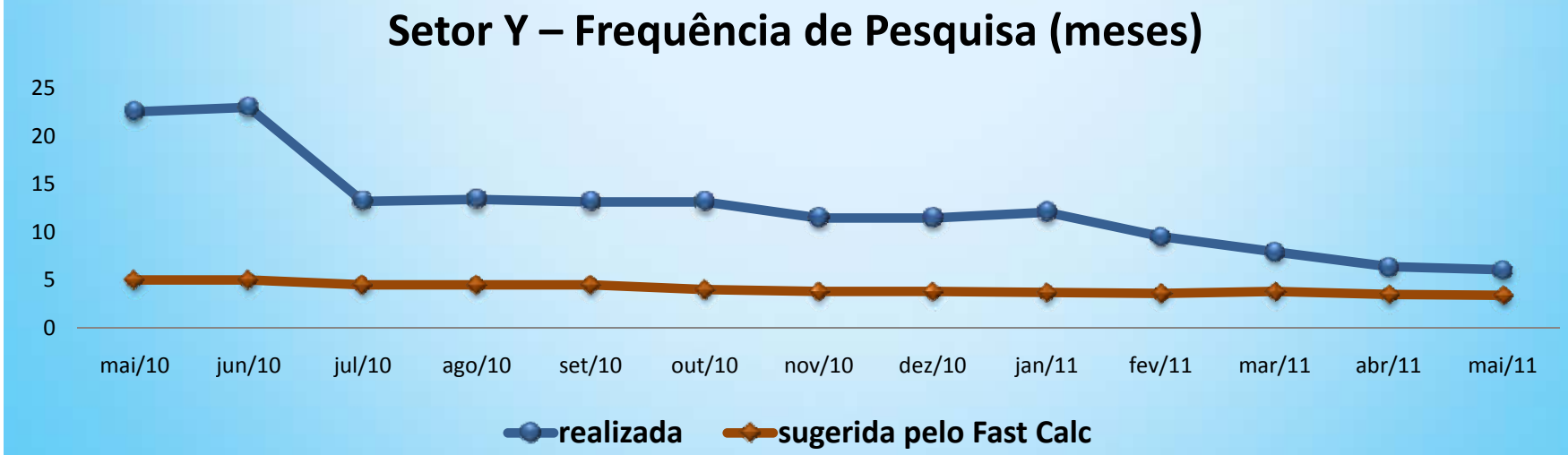
	mai/10		mai/11	
	Sugerido	Realizado	Sugerido	Realizado
Uma pesquisa a cada __ meses	6,20	8,73	5,70	4,60
Tempo médio dos vazamentos (meses)	3,10	4,37	2,85	2,30
Volume anual de perdas de vazamentos não visíveis (m3)	895.544	1.299.983	749.167	1.182.895
Custo anual do volume de perdas (R$)	R$ 617.925,30	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"

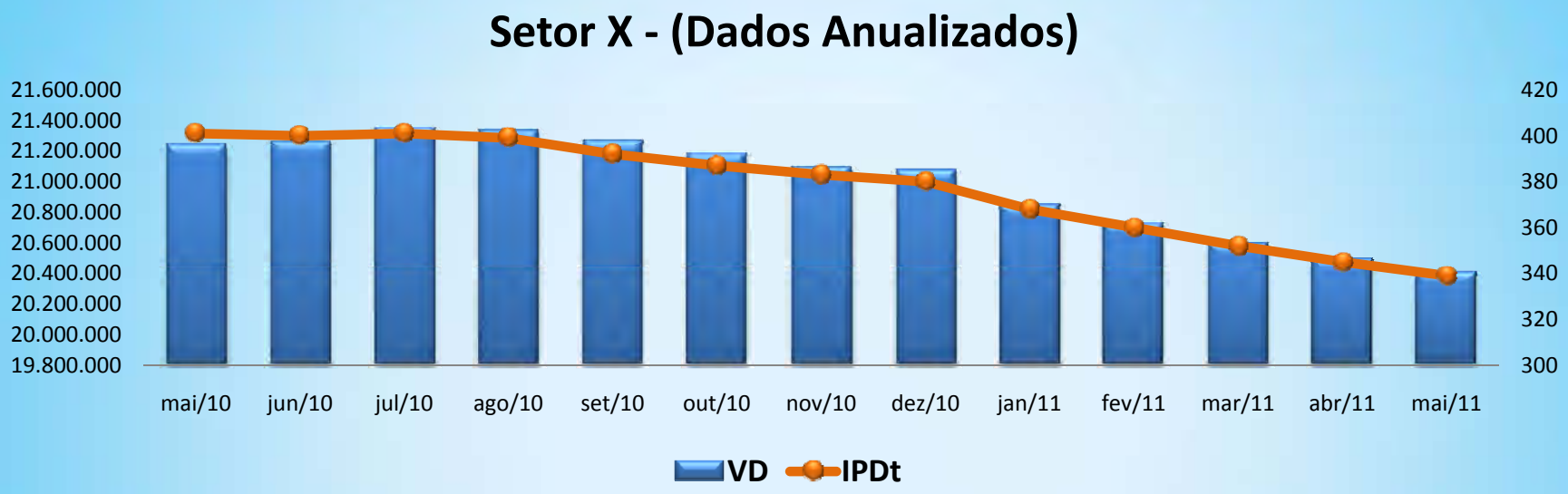
	mai/10		mai/11	
	Sugerido	Realizado	Sugerido	Realizado
Uma pesquisa a cada __ meses	5,00	22,53	3,40	6,07
Tempo médio dos vazamentos (meses)	2,50	11,27	1,7	3,03
Volume anual de perdas de vazamentos não visíveis (m3)	611.978	1.101.560	697.830	1.847.197
Custo anual do volume de perdas (R$)	R$ 422.264,52	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**

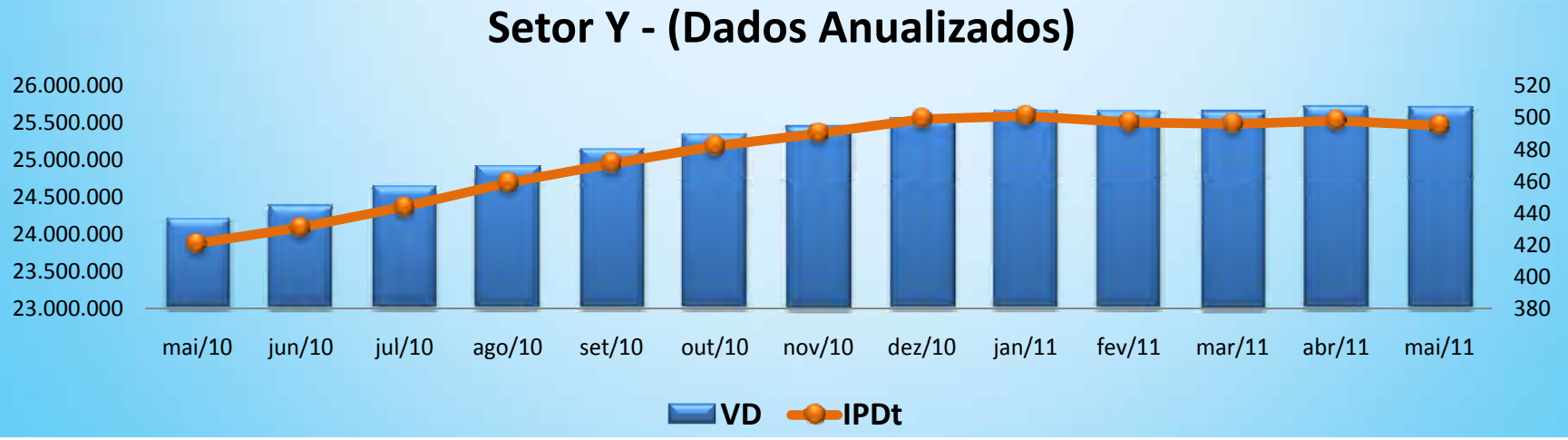
Resultados


Setor X – Frequência de Pesquisa (meses)
10
9
8
7
6
5
4
3
mai/10
jun/10
jul/10
ago/10
set/10
out/10
nov/10
dez/10
jan/11
fev/11
mar/11
abr/11
mai/11
realizada
sugerida pelo Fast Calc


Setor Y – Frequência de Pesquisa (meses)
25
20
15
10
5
0
mai/10
jun/10
jul/10
ago/10
set/10
out/10
nov/10
dez/10
jan/11
fev/11
mar/11
abr/11
mai/11
realizada
sugerida pelo Fast Calc

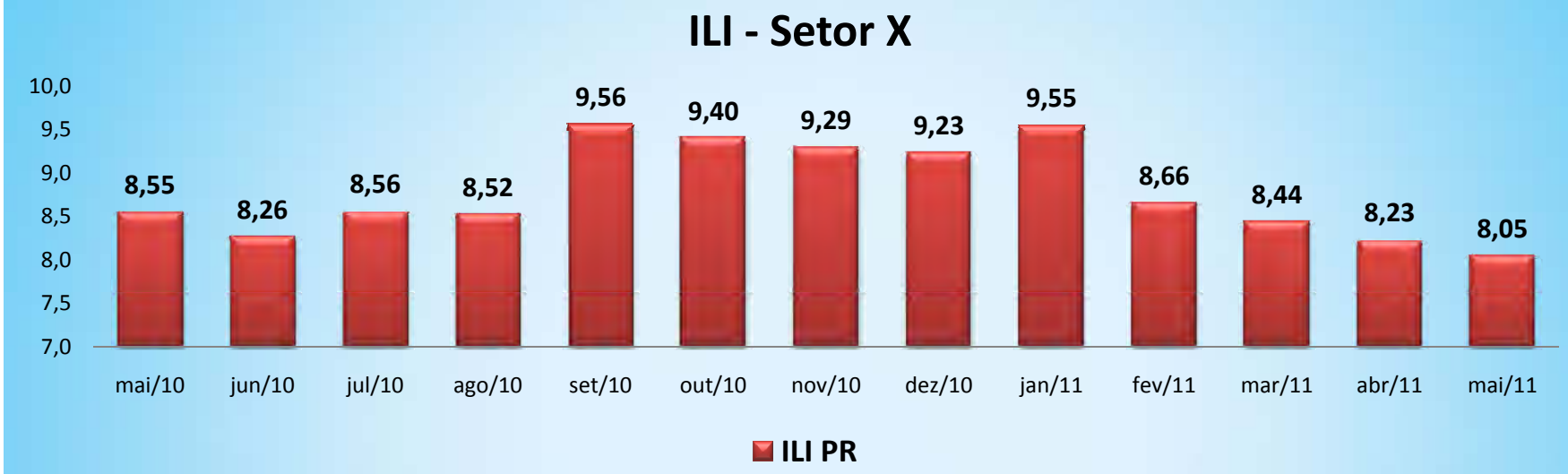
Resultados

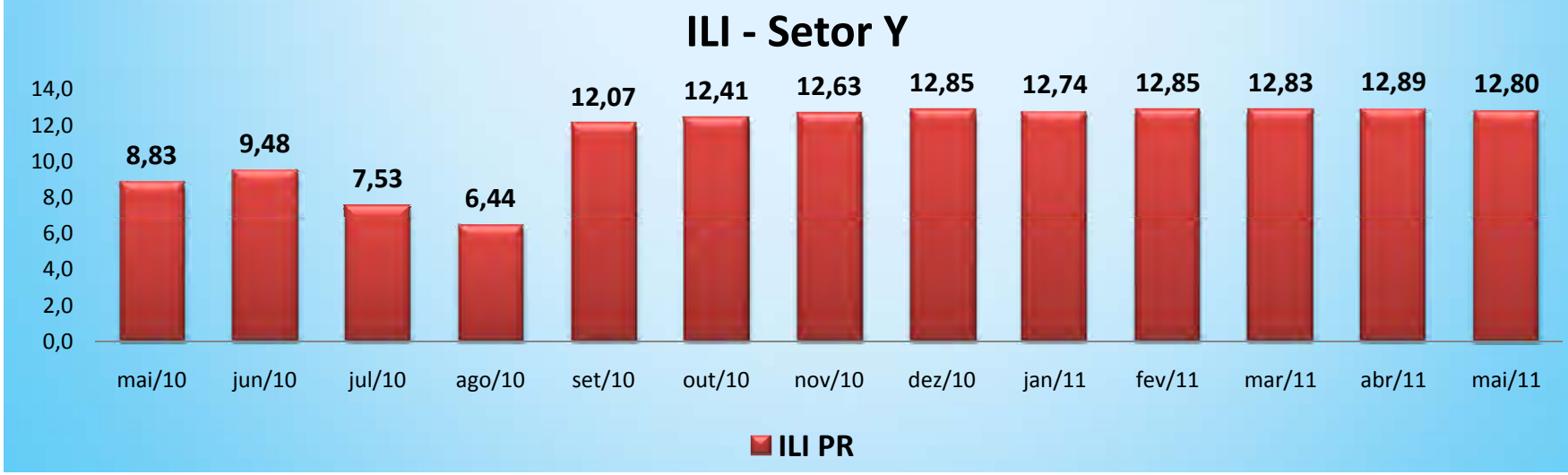




GOVERNO DE SÃO PAULO

Resultados





GOVERNO DE SÃO PAULO

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
PlrochaPlrocha@sabesp.com.br

Élcio Peres Sanches Júnior
epsjunior@sabesp.com.br

Manoel dos Santos Paiva Neto
mspneto@sabesp.com.br

GOVERNO DE SÃO PAULO

OBRIGADO



Jean José Venâncio da Silva

jjvsilva@sabesp.com.br

GOVERNO DE SÃO PAULO