

**Ações para redução de perdas reais
em um setor de abastecimento:
Maximização dos resultados através
da metodologia dos distritos de
medição e controle virtuais**



24º Encontro Técnico
AESABESP
Congresso Nacional de
Saneamento e Meio Ambiente

Perdas

“É a diferença entre o volume de água tratada colocado à disposição da distribuição e o volume medido nos hidrômetros dos consumidores finais, em um determinado período de tempo”

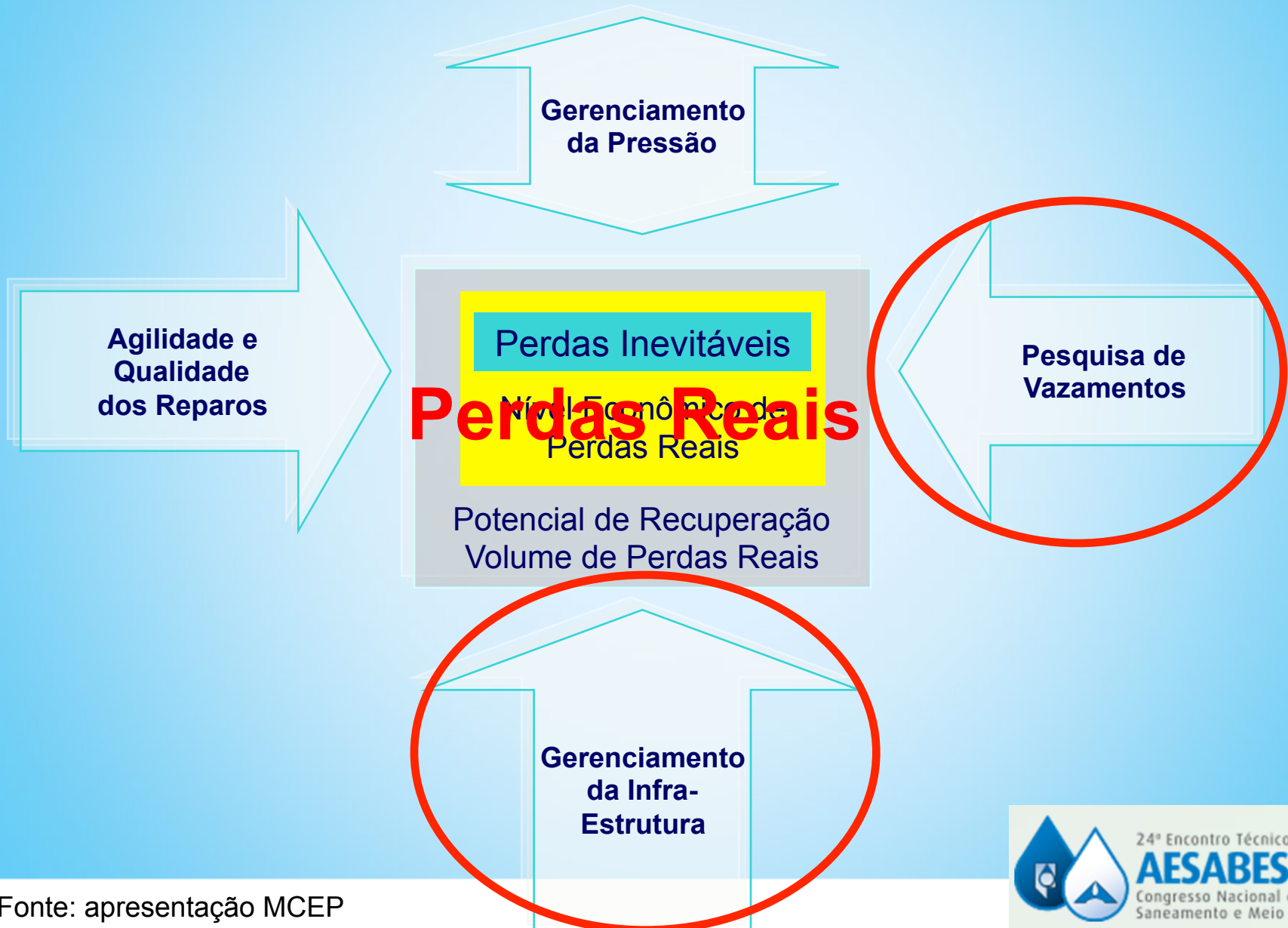
É um dos principais indicadores de desempenho operacional das empresas de saneamento em todo mundo.

● Conceituação de Perdas Reais - Físicas

- Toda água que vaza no sistema, não chegando às instalações dos usuários, pode ser definida como perdas reais, também chamadas de perdas físicas. Estas perdas são as decorrentes do rompimento em adutoras, subadutoras, redes, ramais e conexões e às trincas estruturais e fissuras nas impermeabilizações de reservatórios.



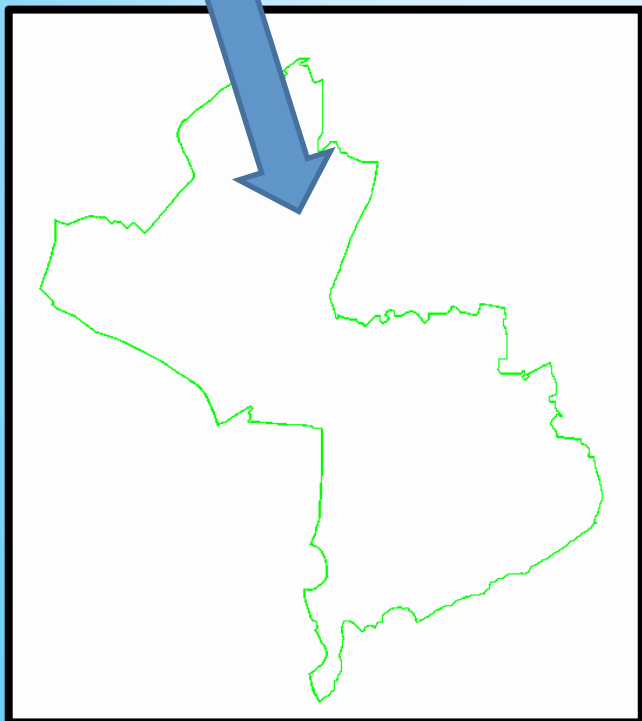
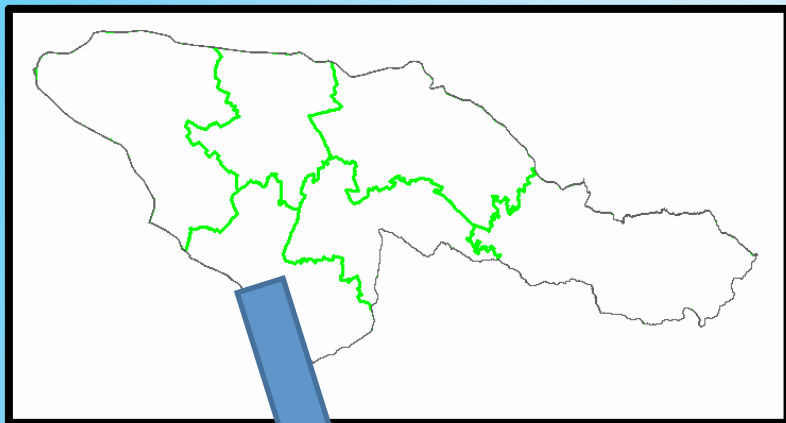
Ações para Redução de Perdas Reais



Origem da prática

- Escassez de recursos hídricos na RMSP;
- Elevação contínua do Volume Perdido total do Setor de Abastecimento Vila Mariana, a partir do início do ano de 2011;
- Necessidade de se estabelecer uma metodologia eficaz para redução de perdas reais, pois o citado setor de abastecimento possui um alto percentual de redes antigas e de vias de tráfego intenso, dificultando a execução de obras para renovação de ativos;
- Busca pela maximização da eficiência operacional: com um menor volume de recursos investido, obter um melhor resultado em relação à redução de perdas.

Polo de Manutenção Vila Mariana



- Pertencente à Unidade de Negócio Centro
- Integrante da UGR Jardins
- Área: 39,644 km²
- 98.230 ligações de água
- 92.910 ligações de esgoto
- 827,82 km de rede de água
- 763,24 km de rede de esgoto



Setor de Abastecimento Vila Mariana – Perfil

Mapa Idade de Redes



Item	Unid.	Qtde
Extensão de rede de água total	km	205,07
Extensão de rede em área com pressão controlada por VRP	km	70,80
Extensão de rede em área sem controle de pressão	km	134,27
Quantidade de ligações de água ativas	Unid.	20292
Redes assentadas a mais de 30 anos	%	51
Redes assentadas a mais de 50 anos	%	29
DMC's	Unid	7
VRP's	Unid	11

Legenda:

- Abaixo de 05
- 06 a 10
- 11 a 20
- 21 a 30
- 31 a 50
- Acima de 50



Metodologia Utilizada

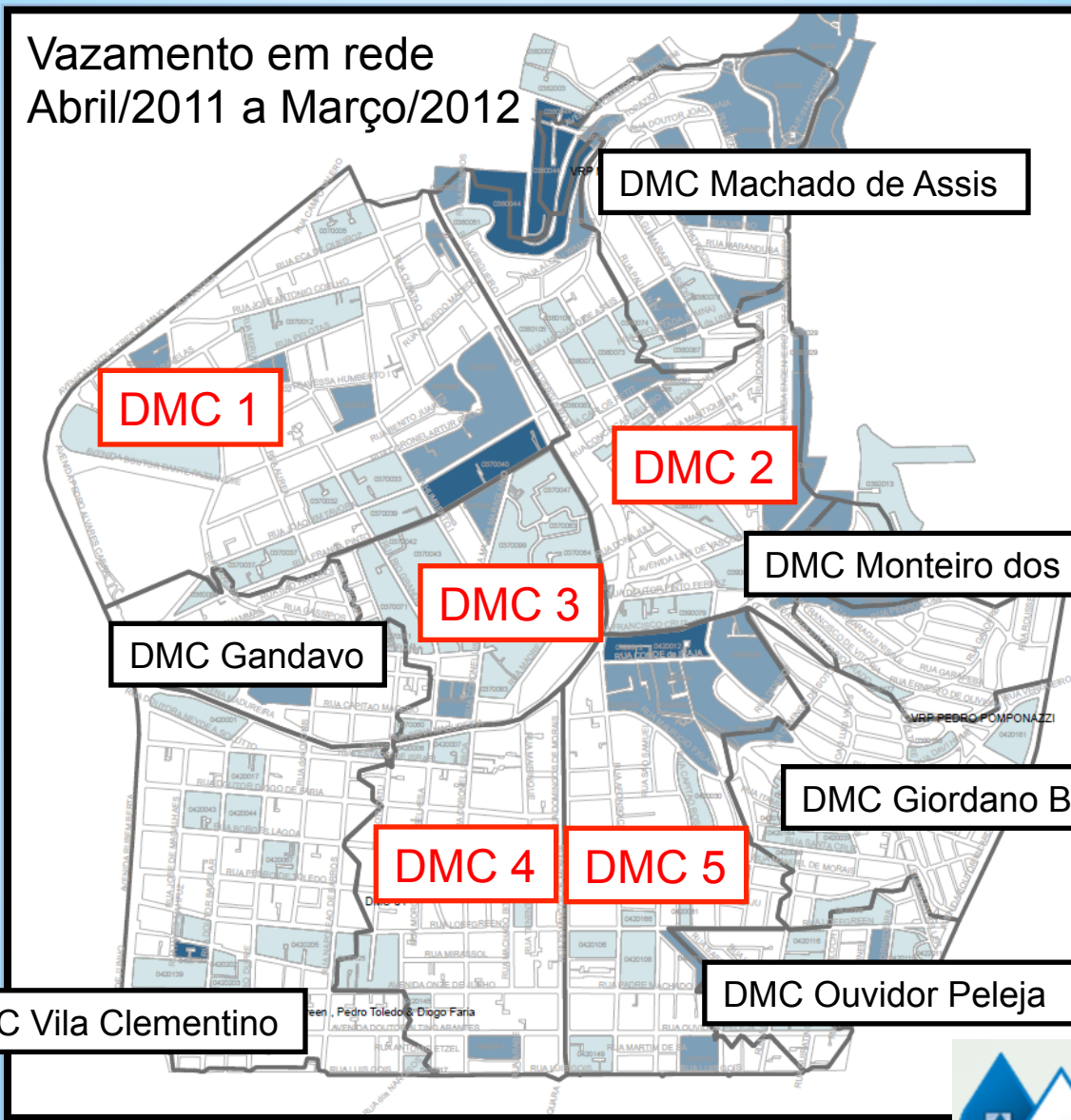
Legenda

Lim_DMC_e_VRP

Vaz Rede

- 1
- 2 - 3
- 4 - 7

Vazamento em rede
Abril/2011 a Março/2012



Divisão da área não coberta em DMC's virtuais.



Metodologia Utilizada

- Levantamento da incidência de vazamentos em ramal e rede de água nos DMCs e DMCs virtuais;
- Cálculo de indicadores:

$$IVRa = \frac{\text{Quantidade de vazamentos em ramal executados (período 12 meses)}}{\text{Quantidade de ligações ativas de água no DMC ou área virtual}} \times 1000$$

$$IVRe = \frac{\text{Quantidade de vazamentos em rede executados (período 12 meses)}}{\text{Extensão de rede (em centenas de quilômetros) no DMC ou área virtual}}$$



Metodologia Utilizada

- Obtenção da incidência de vazamento em ramal por 1000 ligações:

DMC	Ligações	Extensão de rede - km	IVRa Vaz/1000 lig
Machado de Assis	1412	13,80	87,47
Monteiro dos Santos	254	2,90	86,79
Pedro Pomponazzi	185	4,20	74,07
Giordano Bruno	1040	14,00	51,53
Ouvidor Peleja	945	7,30	41,05
Vila Clementino	2006	25,90	33,04
DMC 2	2831	26,02	31,62
Gandavo	1228	2,70	28,78
DMC 1	3734	39,53	23,64
DMC 4	2273	26,35	20,79
DMC 3	1761	15,77	15,54
DMC 5	2623	26,60	14,22

I W A = 3
vazamentos/1000
ligações

Período: Nov/2010 a Out/2011

Metodologia Utilizada

- Obtenção da incidência de vazamento em rede por 100 Km de rede

DMC	Ligações	Extensão de rede - km	IVRe Vaz/100 km
Machado de Assis	1412	13,80	312,72
Monteiro dos Santos	254	2,90	312,50
Ouvidor Peleja	945	7,30	250,99
Giordano Bruno	1040	14,00	160,39
Gandavo	1228	2,70	147,64
Pedro Pomponazzi	185	4,20	134,53
DMC 3	1761	15,77	134,18
DMC 2	2831	26,02	103,35
DMC 1	3734	39,53	89,82
Vila Clementino	2006	25,90	87,95
DMC VIRTUAL 5	2623	26,60	76,83
DMC VIRTUAL 4	2273	26,35	57,17

IWA = 13
vazamentos /
100 Km de rede

Período: Nov/2010 a Out/2011

Metodologia Utilizada

- Ações propostas para locais com alta incidência de vazamento em redes e ramais:
- Execução de pesquisa para locação de vazamentos – Força Tarefa





Metodologia Utilizada

DMC	LOGRADOURO	Nº	POSIÇÃO REDE					TIPO		Ø (mm)	GRAU DIF	GRAU PRIOR	DATA PESQUISA	
			PA	TA	EX	TO	PO	RM	RD					
2	R. JOAQUIM TÁVORA	143		X					X		75	1	2	12/02/2013
VRP MACHADO DE ASSIS	R. DR. ALVINO LIMA	72	X						X		75	1	2	10/06/2013
VRP MACHADO DE ASSIS	R. TOPÁZIO	344	X						X		150	1	2	10/06/2013
VRP MACHADO DE ASSIS	R. SALVADOR CORREA	188		X						X	75	1	3	11/06/2013
VRP MACHADO DE ASSIS	R. BRAZ CUBAS	429/444		X						X	75	1	2	11/06/2013
VRP MACHADO DE ASSIS	PÇ. COSTA BARBOSA	76		X					X		75	1	2	11/06/2013
VRP MACHADO DE ASSIS	R. JOSÉ DO PATROCÍNIO	295	X							X	75	1	2	12/06/2013
VRP MACHADO DE ASSIS	R. DR. RAFAEL CARAMURU LANZELLOTI	45		X						X	125	1	2	13/06/2013
VRP GIORDANO BRUNO	R. OSWALDO LACERDA GOMES CARDIN	65	X						X		75	1	3	17/06/2013
VRP GIORDANO BRUNO	R. CORREIA DE LEMOS	294	X						X		75	1	2	17/06/2013
VRP GIORDANO BRUNO	R. SANTA CRUZ	1168	X							X	75	1	2	18/06/2013
VRP GIORDANO BRUNO	R. JURÉIA	123	X							X	75	1	2	18/06/2013
VRP GIORDANO BRUNO	R. EMBUAÇU ESQ. C/TV. VILA CABRAL		X							X	75	1	2	18/06/2013
VRP GIORDANO BRUNO	R. DR. ASSIS DE MOURA	266						X		X	75	1	2	18/06/2013
VRP GIORDANO BRUNO	R. CORREIA DE LEMOS	294	X							X	75	1	2	02/07/2013

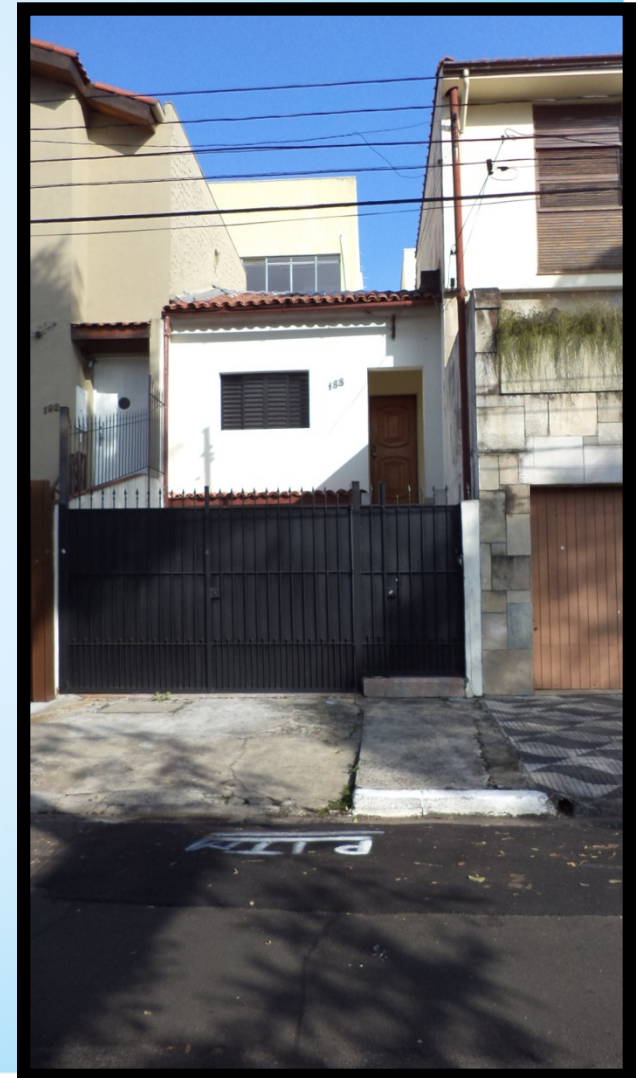
Metodologia Utilizada

Reparo em Rede DN 125 - 14/06/2013 – Bairro Aclimação



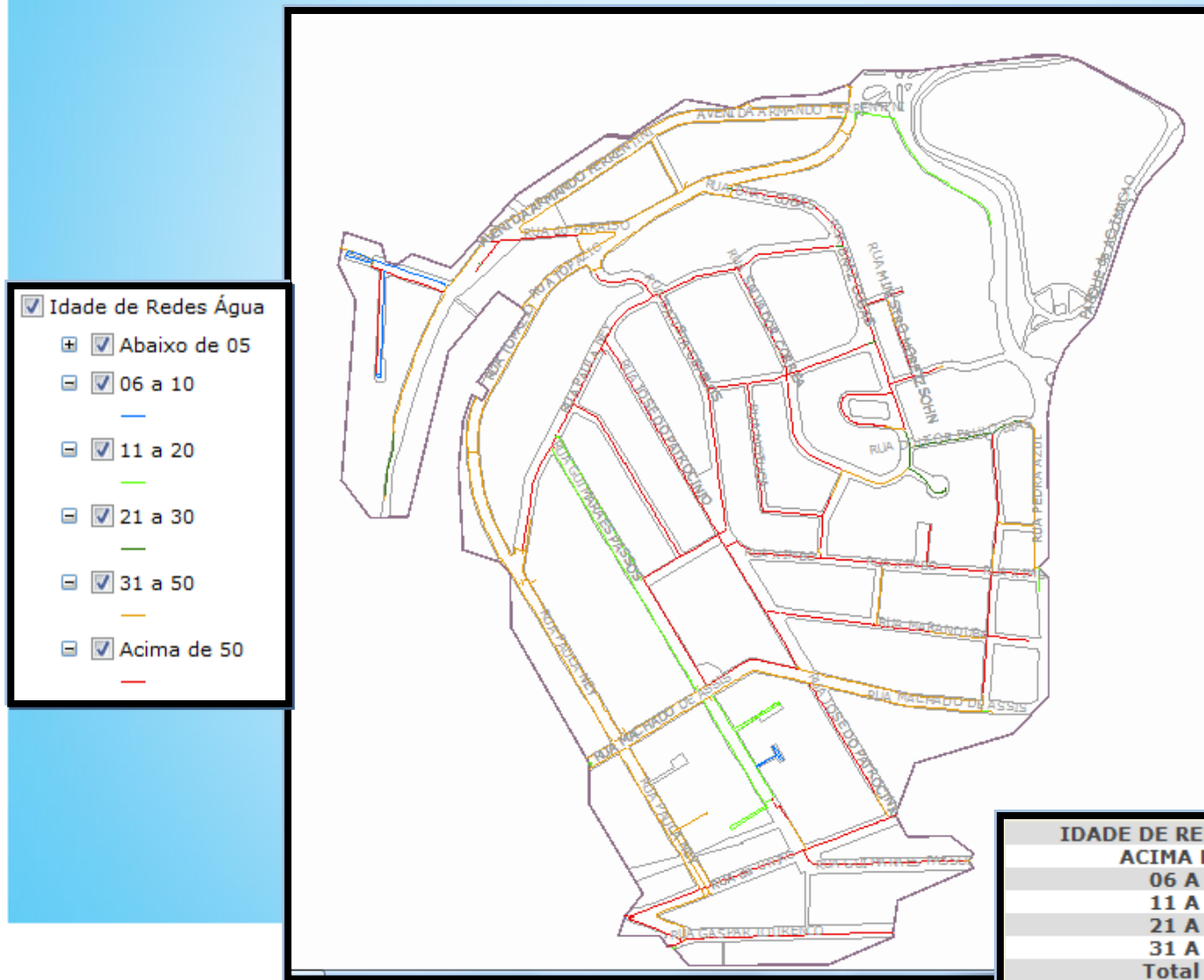
Metodologia Utilizada

Reparo em vazamento em rede DN 75 – 14/06/2013 – Bairro Acimação

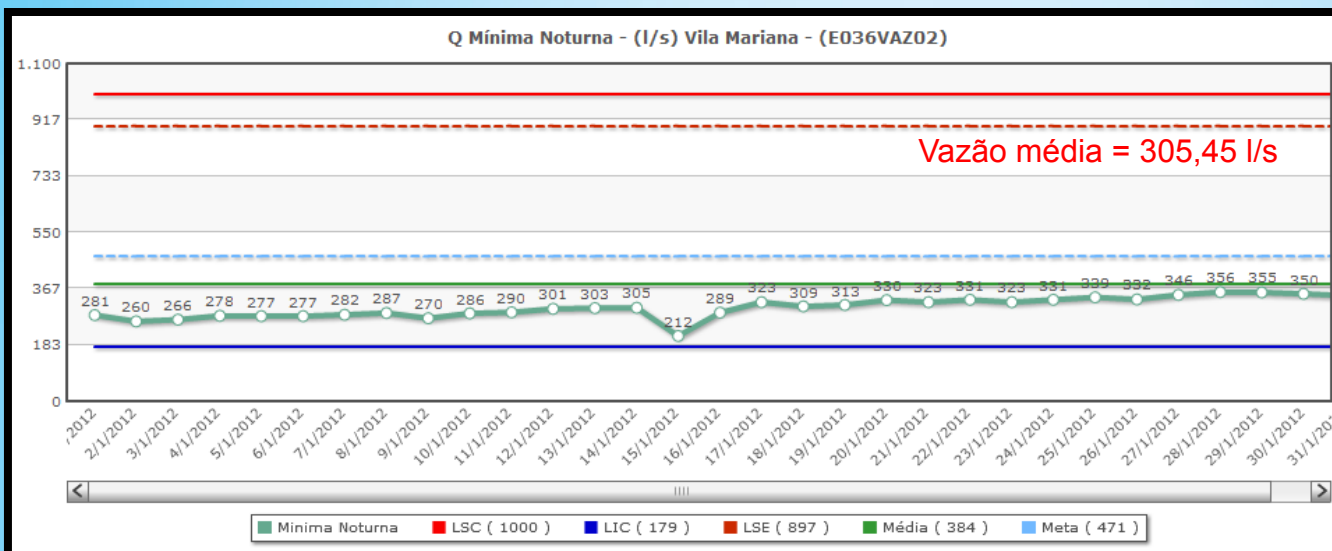


Metodologia utilizada

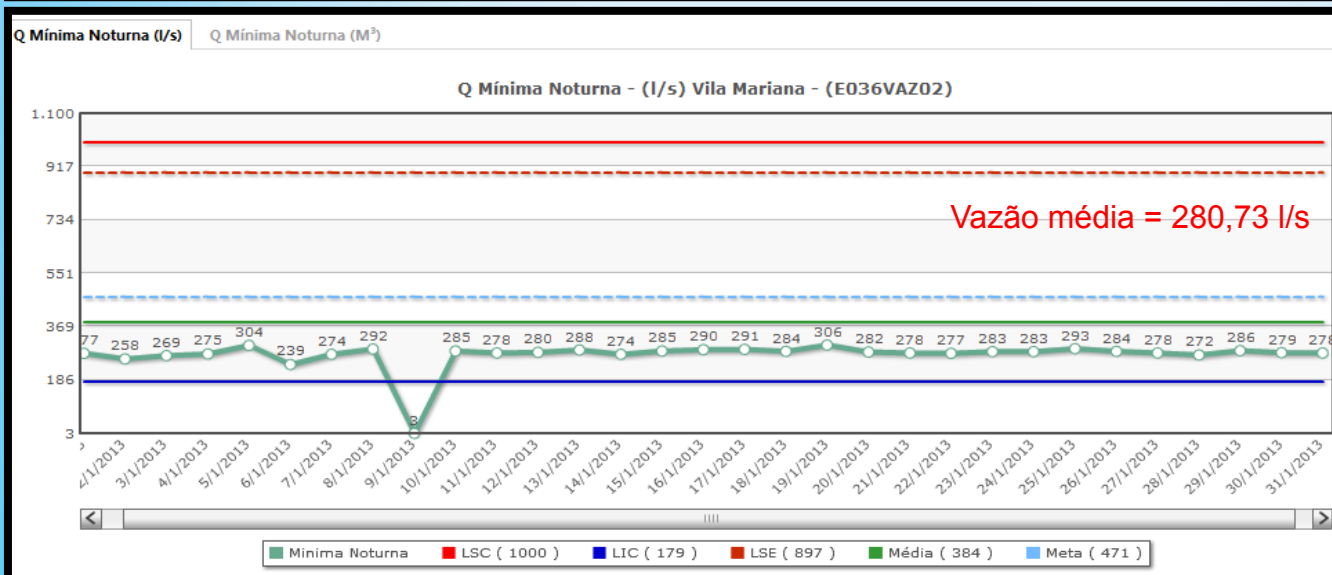
◆ Substituição de redes com alta incidência de vazamento



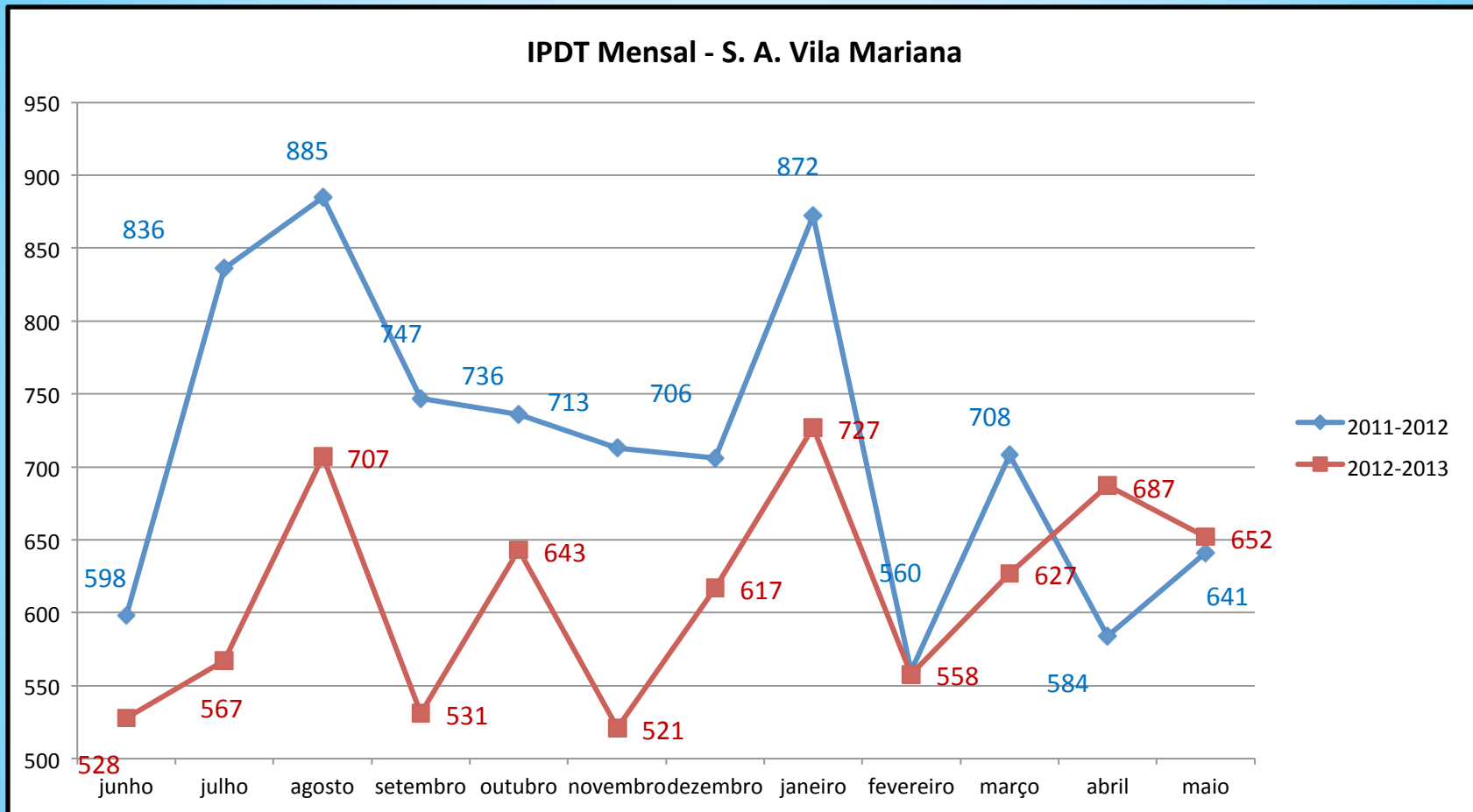
Resultados



Redução de cerca de 25 l/s na vazão mínima noturna

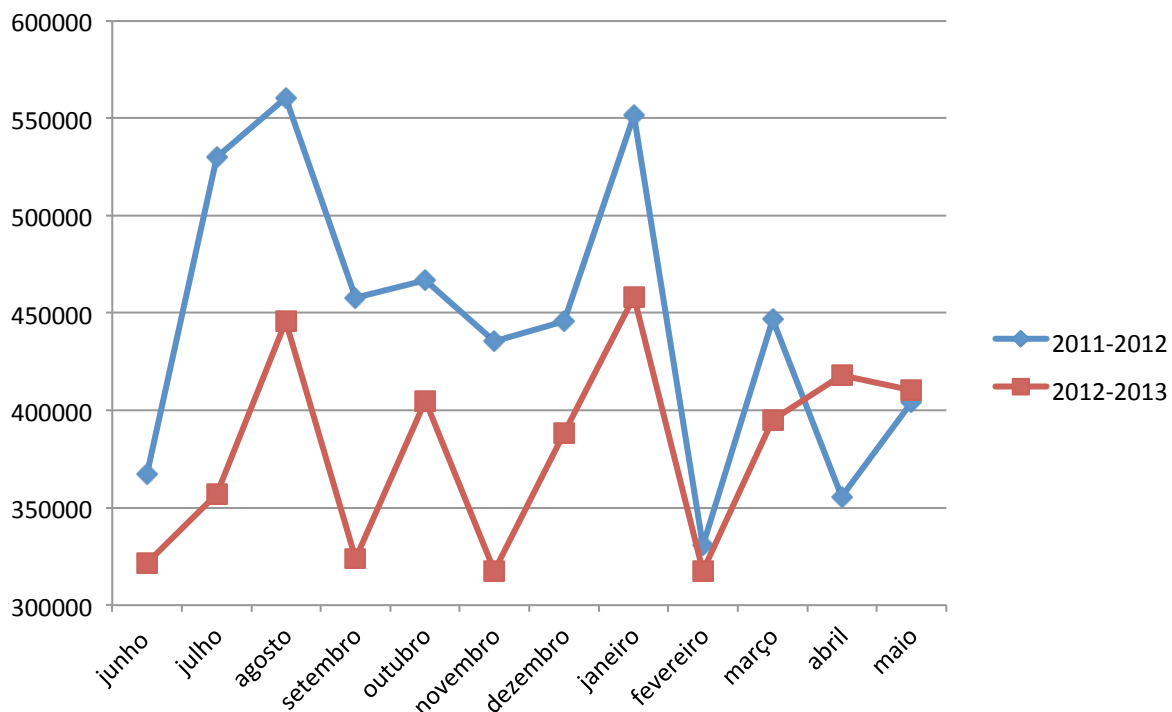


Resultados



Resultados

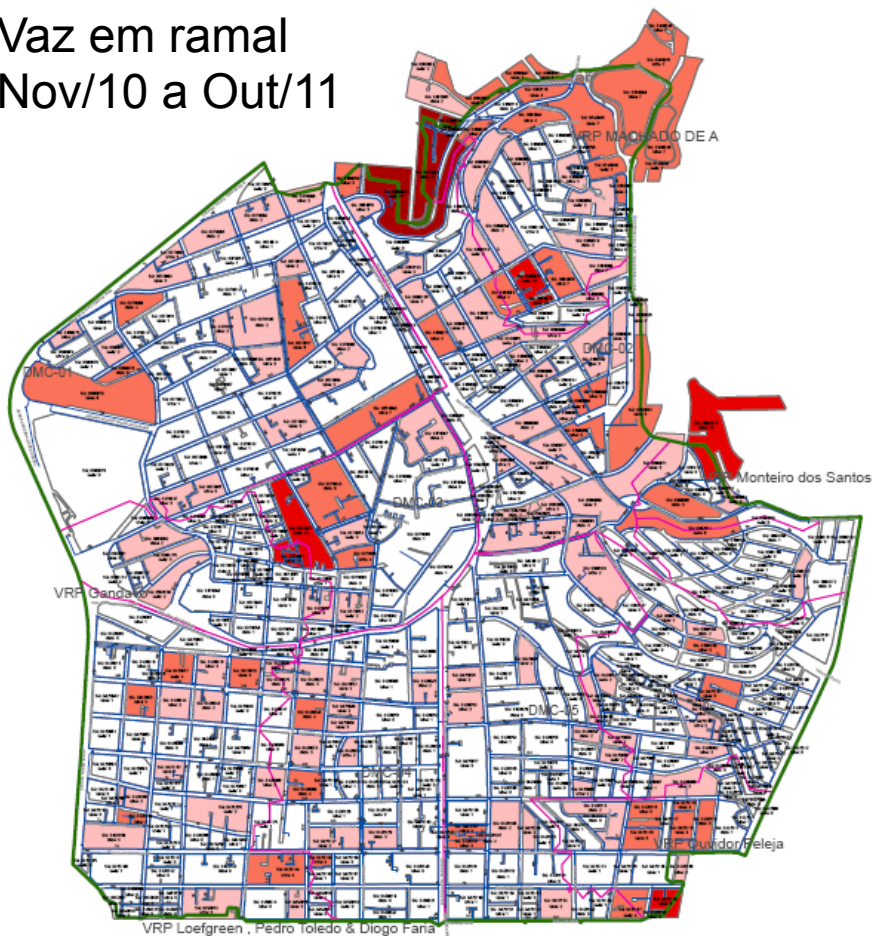
Volume Perdido Mensal - M3



	2011-2012	2012-2013
junho	367110	321486
julho	529802	357210
agosto	560561	445537
setembro	458002	323779
outubro	466573	404959
novembro	435237	317596
dezembro	445858	388422
janeiro	551299	458155
fevereiro	330478	317568
março	446587	394950
abril	355878	418096
maio	404081	410224



Vaz em ramal Nov/10 a Out/11



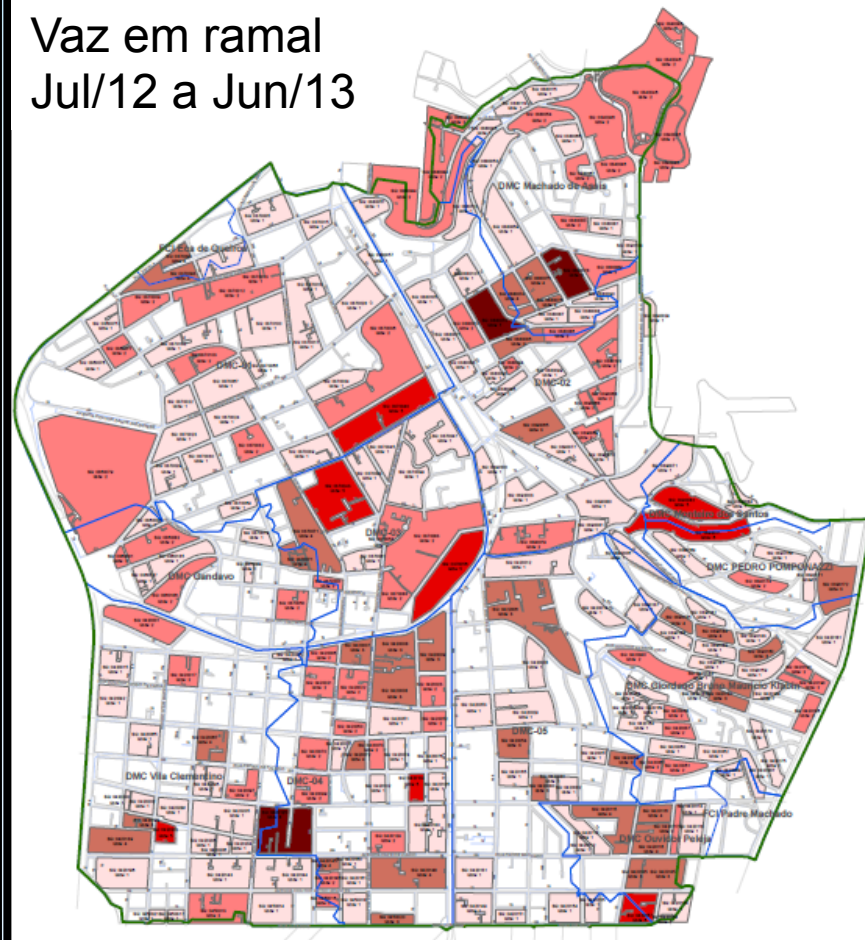
Legenda

- Zona de Pressão
- Limites de VRP e DMC
- Rede de Distribuição de Água

Quadras com Ocorrências de Vazamento no Ramal

- 0 - 1
- 2 - 3
- 4 - 7
- 8 - 13
- 14 - 27

Vaz em ramal Jul/12 a Jun/13

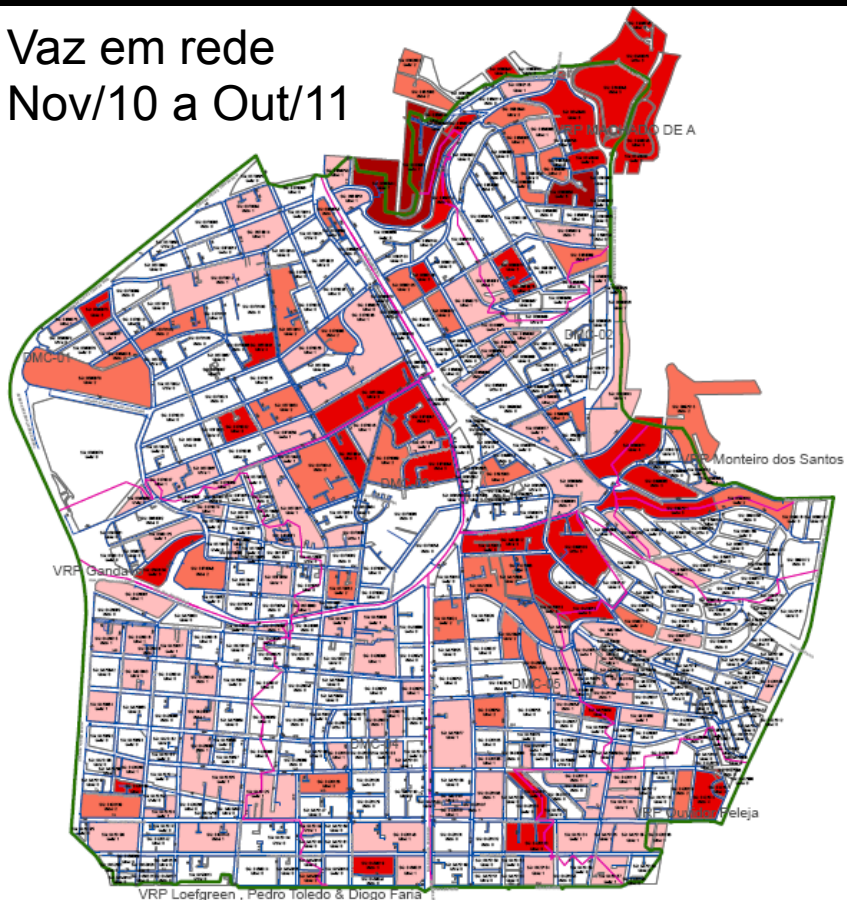


Legenda

- Zona de Pressão
 - DMC / DMC Virtual
 - Logradouro
 - Rede de Distribuição de Água
- Quadras com ocorrências de Vazamento na Ramal
- 1
 - 2
 - 3 - 4
 - 5 - 6
 - 7 - 8



Vaz em rede Nov/10 a Out/11



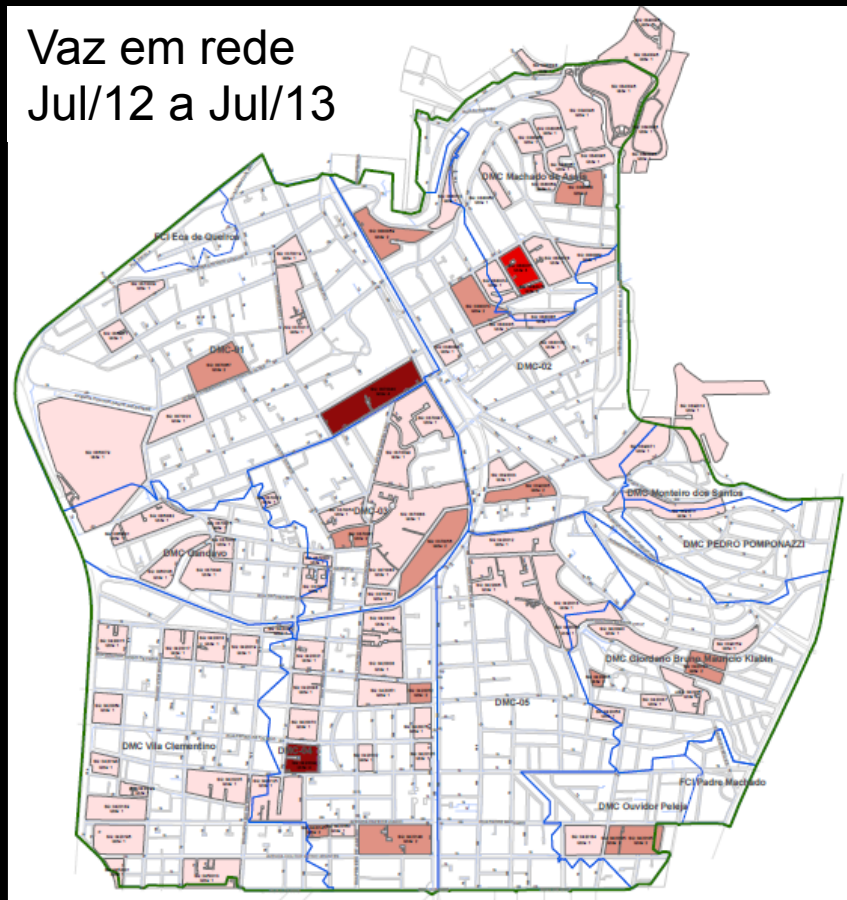
Legenda

- Zona de Pressão
- Limites de VRP e DMC
- Rede de Distribuição de Água

Quadras com Ocorrências de Vazamento na Rede

- 0
- 1
- 2
- 3 - 4
- 5 - 7

Vaz em rede Jul/12 a Jul/13



Legenda

- Limites**
- Zona de Pressão
- DMC / DMC Virtual
- Logradouro
- Rede de Distribuição de Água

Quadras com ocorrências de Vazamento na Rede

- 1
- 2
- 3
- 4



Resultados

DMC	Ext. Rede Km	IVRe (vaz/100 Km)	
		out/11	jul/13
Machado de Assis	14,39	312,72	139,88
Monteiro dos Santos	3,20	312,5	62,50
Ouvidor Peleja	7,57	250,99	39,63
Giordano Bruno	14,34	160,39	76,71
Gandavo	10,16	147,64	108,27
Pedro Pomponazzi	4,45	134,53	22,47
DMC 3	14,66	134,18	61,39
DMC 2	24,19	103,35	28,94
DMC 1	36,74	89,82	29,94
Vila Clementino	26,15	87,95	61,19
DMC 5	24,73	76,83	8,09
DMC 4	24,49	57,17	65,33

DMC	Qtde de ligações	IVRa (vaz/1000 lig.)	
		out/11	jul/13
Machado de Assis	1429	87,47	36,39
Monteiro dos Santos	265	86,79	26,42
Pedro Pomponazzi	189	74,07	74,07
Giordano Bruno	1048	51,53	42,94
Ouvidor Peleja	950	41,05	26,32
Vila Clementino	2026	33,04	28,13
DMC 2	2277	31,62	13,18
Gandavo	1216	28,78	20,56
DMC 1	3003	23,64	12,32
DMC 4	1830	20,79	27,32
DMC 3	1416	15,54	13,42
DMC 5	2109	14,22	9,96

Conclusão

- Com base nos resultados apresentados, a ferramenta apresentada é uma poderosa aliada para a redução de perdas reais em um setor de abastecimento. Priorizando a execução das ações de combate a perdas nas áreas mais críticas do setor de abastecimento, é possível alavancar o desempenho, ou seja, com o emprego de uma quantidade menor de recursos, pode se obter a maximização dos resultados.
- Os próximos passos para aprimoramento desta metodologia estão em avaliação, no sentido de se efetuar uma simulação hidráulica dos DMCs virtuais com auxílio de ferramentas de informática, de modo a se estimar os volumes perdidos em cada DMC virtual, utilizando-se este parâmetro para priorização das ações de combate às perdas reais.

Obrigado



Engº Marcelo Renato da Silva Andrade
Gerente do Polo de Manutenção Vila Mariana
Fone: 11-5091-5103 – e-mail: mrsandrade@sabesp.com.br

www.sabesp.com.br

 @ciasabesp

 **SaneamentoSabesp**

 www.facebook.com.br/oficialSabesp

 www.flickr.com/sabesp

