

Acompanhamento diário das vazões para direcionamento de ações no combate às Perdas Reais

RESUMO

O combate às Perdas será sempre o desafio de qualquer empresa de Saneamento seja nacional ou internacional. As ações enfim devem ser assertivas, pois o custo é elevado. A Divisão de Controle de Perdas da UN Leste no ano de 2004 identificou a necessidade de mudar o rumo das ações executadas demonstrando a preocupação com o tema de Perdas. Após um Workshop realizado em novembro de 2004 pela Divisão de Controle de Perdas, na busca de soluções de combate às Perdas, a Unidade de Negócio decidiu contratar uma consultoria para implantar uma metodologia no intuito de analisar Perdas no âmbito de sua área de atuação.

Sendo assim, a UN Leste teve contato com a metodologia voltada à gestão da qualidade e melhoria contínua dos processos, que fora adaptada para o foco de redução de Perdas, gerando o Método de Análise e Solução de Problemas em Perdas - MASPP.

PALAVRAS-CHAVE: Mínima Noturna, Controle de perdas, Acompanhamento de metas.

TEXTO:

Este método foi implantado pela UN Leste no ano de 2005. A elaboração de metodologias e a total implantação do método junto aos principais processos da UN Leste, só foram possíveis com a formação de grupos de trabalhos multidisciplinares para a criação de padrões e instruções de trabalho. Durante o período de desenvolvimento da metodologia e sua aplicação, foram adotados três setores de abastecimento como pilotos para posterior implantação em toda a UN Leste. Neste período os grupos de trabalho fizeram propostas de ações de melhorias nos setores e controle dos processos que pudessem interferir diretamente nas perdas de água. O foco dos trabalhos estaria voltado a reduzir o Volume Distribuído – VD e aumentar o Volume Utilizado – VU.

A utilização desta ferramenta da qualidade foi pioneira na Sabesp. O combate às Perdas é amplo, temos várias frentes que devem ser acompanhadas e por isso, este trabalho estará focado somente em Perdas Reais (Volume Distribuído – VD). As Perdas Aparentes (Volume Utilizado – VU) não será o foco neste momento.

Monitorar as vazões diárias nos setores de abastecimento é essencial, pois grandes variações de vazão sempre estão ligadas a um evento de combate a Perdas. O volume perdido está ligado diretamente ao Volume Disponibilizado (VD), com isso identificar quando ocorre e tomar uma ação para combater este evento torna-se importante para o combate às Perdas.

Desde o ano de 2013 com a implantação do Sistema de Monitoramento do Volume Entregue (SIMOVE) pudemos identificar variações de volumes nos setores de abastecimentos que resultou em ações de combates a Perdas.

Sistemas de controles diários de VD são os buscados por todas as UN Leste devido a sua importância. Os arrebatados, principalmente, não são visíveis e por isso acompanhar as alterações no VD, mesmo que mínimas, sinalizam um evento de Perdas que devemos tomar uma ação. Sistemas de coleta de dados somente disponibilizam e apresentam uma formatação de relatório para análise. Identificar os problemas o mais rápido possível é essencial para o controle de Perdas e a agilidade na solução também conta, pois saber que o problema existe é uma coisa e dar a solução com rapidez é outra completamente diferente. Estar preparado para dar uma resposta ágil e rápida vai fazer a diferença no combate a Perdas.

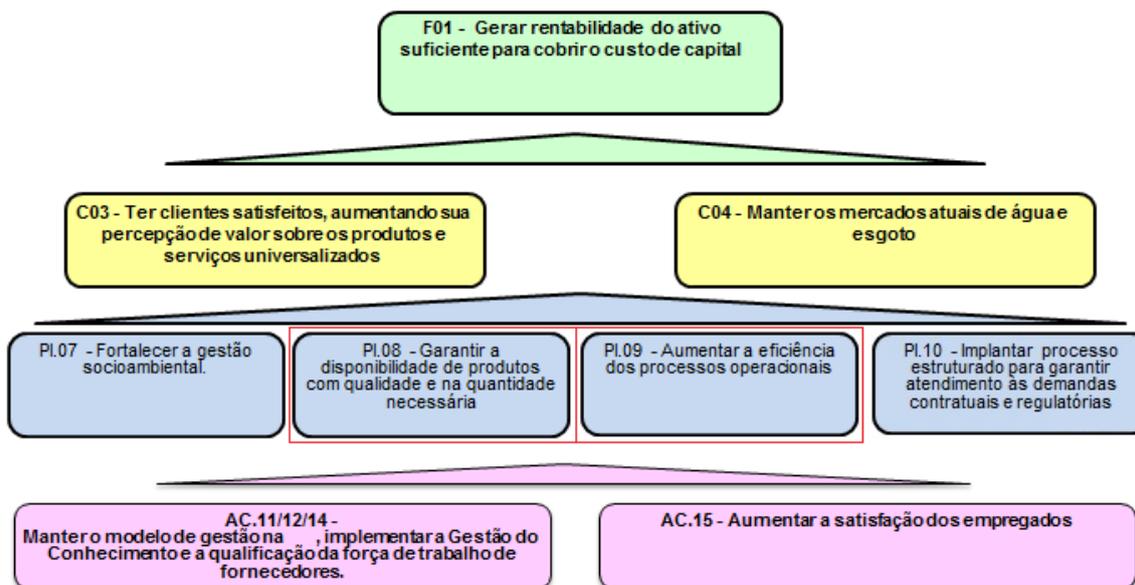
A periodicidade deste relatório foi definida como mensal. Com o fechamento das vazões mensais o controle foi possível. Com o tempo a medição mensal não se mostrou eficiente e tivemos que buscar novas formas de atender a crescente necessidade por informações atualizadas e por isso o relatório tornou-se semanal (tabela1). Com a mudança, este relatório foi eficiente por um determinado período.

Planilha de Mínima Noturna UGR 1
FECHAMENTO DE FEVEREIRO DE 2015

UGR	RESERVATÓRIO	MÍNIMA NOTURNA - (l/seg.)							CONSUMO MÉDIO DIÁRIO - (l/seg.)							FATOR DE PESQUISA						VD Diário							
		dez-14	jan-15	fev-15	mar-15	abr-15	mai-15	jun-15	dez-14	jan-15	fev-15	mar-15	abr-15	mai-15	jun-15	jun-15	jul-15	ago-15	set-15	dez-14	jan-15	fev-15	mar-15	abr-15	mai-15	jun-15	Meta	Realizado	
		22,8	25,1	22,8					22,8	25,1	22,8										22,8	25,1	22,8						
UGR 1	TEMPERATURAS MÉDIAS °C																												
		126	5	97					340	329	317									0,37	0,02	0,31					179,9	34.179	27.351
		119	98	390					1015	889	959									0,12	0,11	0,41					249,2	107.933	82.890
		1	1	1					543	505	416									0,00	0,00	0,00					12,0	64.041	35.956
		66	71	45					308	297	277									0,21	0,24	0,16					-31,5	44.384	23.906
		7	50	4					429	382	376									0,02	0,13	0,01					-91,3	49.411	32.463
	zona alta	64	46	28					31	24	28									2,07	1,93	0,99					-49,5		
	22	23	11					222	200	180									0,10	0,11	0,06					-45,1	25.801	15.537	
SOMATÓRIA UGR 1 =		340	248	549				2.856	2.601	2.524									0,12	0,10	0,22					129,2			
SOMATÓRIA ML =		1.152	1.362	1.694				7.563	7.144	6.777									0,15	0,19	0,25					31,2			

Tabela 1- Planilha de Mínima Noturna Mensal

Anualmente, durante o ciclo de planejamento operacional da UN Leste, são definidas ações e investimentos, alinhados com o planejamento estratégico e as diretrizes empresariais (organograma 1). Durante o processo são definidos objetivos, macroações, planos e metas desdobradas até o nível de setor onde é possível determinar o indicador de perdas mensal.



Organograma 1- Balanced Scorecard-BSC da UN Leste

Junto ao planejamento da gestão de Perdas, para cada setor de abastecimento vêm as ações de instalações de equipamentos de controle de pressão (Válvula Redutora de Pressão - VRP, Booster e Distrito de Medição e Controle - DMC), Geofonamentos e renovação de estrutura. Definidas as ações para cada setor de abastecimento, estas ações geram uma redução no Volume Disponibilizado (VD). O acompanhamento mensal do VD é determinante no combate às Perdas. O resultado de Perdas é construído dia a dia por isso as ações e acompanhamento diário é importante.

Ficou identificado pelo grupo de trabalho que as vazões Mínimas Noturnas e o Volume Disponibilizado (VD) devem ser acompanhados.

Foi aplicada ferramentas de estatística CEP – Controle Estatístico de Processo. A partir do acompanhamento das vazões podemos manter o Setor de Abastecimento dentro da meta definida e corrigir possíveis desvios que ocorrer durante o mês. O Sistema de Monitoramento do Volume Entregue (SIMOVE) executa este acompanhamento.

As ações de combate a Perdas são diárias para minimizar os riscos de uma falta de água, o retorno do abastecimento pode provocar um vazamento ou mesmo, o que é pior um arrebentado de rede. A tarefa principal do Controle de Perdas é monitorar e verificar tendências e se o setor está fora de controle.

Realizamos uma reunião de Brainstorm para identificação dos problemas e foi elaborado o seguinte plano de ação:

PLANO DE AÇÃO – Sistema de acompanhamento diário do VD						
Meta: criação de um sistema					Plano: div UN Leste	
Objetivo: tomada de ações			Tutor: Gerente - Divisão de Perdas		Data: janeiro/2013	
O que fazer? (WHAT)	Quem? (WHO)	Quando? (WHEN)	Onde? (WHERE)	Por que? (WHY)	Como? (HOW)	Quanto Custa? (HOW MUCH)
Definição de um nome	Gerente, Engenheiro e Tecnólogo	2 dias	Div Perdas	Nome impactante	Discussão no grupo	Mão Obra Própria-MOP
Quais informações são necessárias	Engenheiro e Tecnólogo	5 dias	Div Perdas	Definição das informações	Verificação das necessidades	MOP
Verificação do banco de dados	Engenheiro	1 mês	Div Perdas	Qual é o formato do banco de dados	Verificando o tipo do banco	MOP
Plataforma do sistema	Tecnólogo	2 dias	Div Perdas	Identificar o banco	Testes com o EXCEL	MOP
Criação das telas	Tecnólogo	3 meses	Div Perdas	Quais informações são necessárias	Montagem em EXCEL todas as telas	MOP
Primeiros testes	Engenheiro e Tecnólogo	2 meses	Div Perdas	Verificação das informações compiladas	Comparação com os relatórios	MOP
Preparação para a intranet corporativa	Engenheiro	5 dias	Div Perdas	Limite de tamanho de arquivo	Otimizar o tamanho	MOP
Disponibilidade na página da intranet	Engenheiro	2 dias	Div Perdas	Divulgação	Preparação dos links para acesso.	MOP
Como atualizar diariamente	Divisão de Perdas MLEP	5 dias	Div Perdas	Informação diária	Instalação de ferramenta	MOP

Para acompanhar os desvios das vazões são utilizados os controles do CEP. O CEP avalia os resultados das ações, com o objetivo de verificar se os mesmos estão em conformidade com as expectativas. Podemos definir como um método preventivo de se comparar continuamente os resultados de um processo com um padrão, identificando, a

partir de dados estatísticos, as tendências para variações significativas, eliminando ou controlando estas variações com o objetivo de reduzi-las cada vez mais. Os gráficos a seguir indicam como podemos verificar se o processo está correto e não temos nenhuma causa especial para controlar.



Gráfico 1 – Acompanhamento do CEP.

Estes gráficos (gráfico 1) apresentam variações e temos a possibilidade de avaliar o processo. Para uma avaliação é só comparar os sete testes de “não aleatoriedade” (tabela 2) nos gráficos e com isso podemos verificar se o processo está em conformidade. Como estes modelos não são comum a todos foi colocado na mesma tela os sete testes que indicam se o Setor de Abastecimento está em conformidade (tabela 2).

TESTES DE NÃO ALEATORIEDADE	
	1- Dois de três pontos seguidos na zona C: A probabilidade de termos dois de três pontos em sequência na zona C é muito baixa para processos estáveis com média distribuída normalmente. Este teste só se aplica se os dois pontos estiverem do mesmo lado da média.
	2- Quatro de cinco pontos seguidos nas zonas B ou acima: a probabilidade de tal evento ocorrer em um sistema com distribuição normal é também muito baixa. Este teste também se aplica apenas se os quatro pontos estiverem do mesmo lado da média.
	3- Oito ou mais pontos em sequência de um mesmo lado da média: Em uma distribuição normal os pontos devem se distribuir uniformemente pelos dois lados da média.
	4- Seis ou mais pontos sequenciais com tendência ascendente ou descendente: este fato é muito raro em processos sob controle distribuídos normalmente. Note que as zonas não influenciam na análise de tendências.
	5- Quatorze ou mais pontos seguidos oscilando: a probabilidade de termos quatorze pontos oscilando para cima e para baixo é muito baixa em uma distribuição normal.
	6- Oito ou mais pontos sequenciais fora da zona A: A probabilidade de oito pontos oscilarem acima e abaixo da média sem, contudo, fiarem na zona A é muito pequena, sinalizando falta de controle. Este comportamento pode indicar que dados de dois processos diferentes foram plotados no gráfico.
	7- Quinze ou mais pontos em sequência na zona A: Este critério, também muito raro, pode indicar que os limites de controle foram mal calculados, que os dados não correspondem à realidade ou ainda que a variabilidade do processo diminuiu e isto não foi contemplado quando do cálculo dos limites de controle.

Tabela 2 – Testes de não aleatoriedade.

O sistema SIMOVE foi desenvolvido para o acompanhamento diário das vazões comparando com as metas definidas no planejamento e registrando os eventos em cada Setor de Abastecimento. Com as informações das vazões, precisamos decidir de que maneira e quais informações devem ir para o sistema. De acordo com as necessidades foram definidas que todos os reservatórios serão acompanhados com as seguintes informações:

- Vazões diárias;
- Vazões Mínimas Noturnas;
- Temperatura oficial da UN Leste;
- Meta do VD de cada setor de abastecimento;
- Calculo Estatístico Processo – CEP;
- CEP aplicado nas vazões Mínimas Noturnas;
- Calculo do Fator de Pesquisa;
- Projeção de VD;

A tela de acompanhamento do SIMOVE (tabela 3).

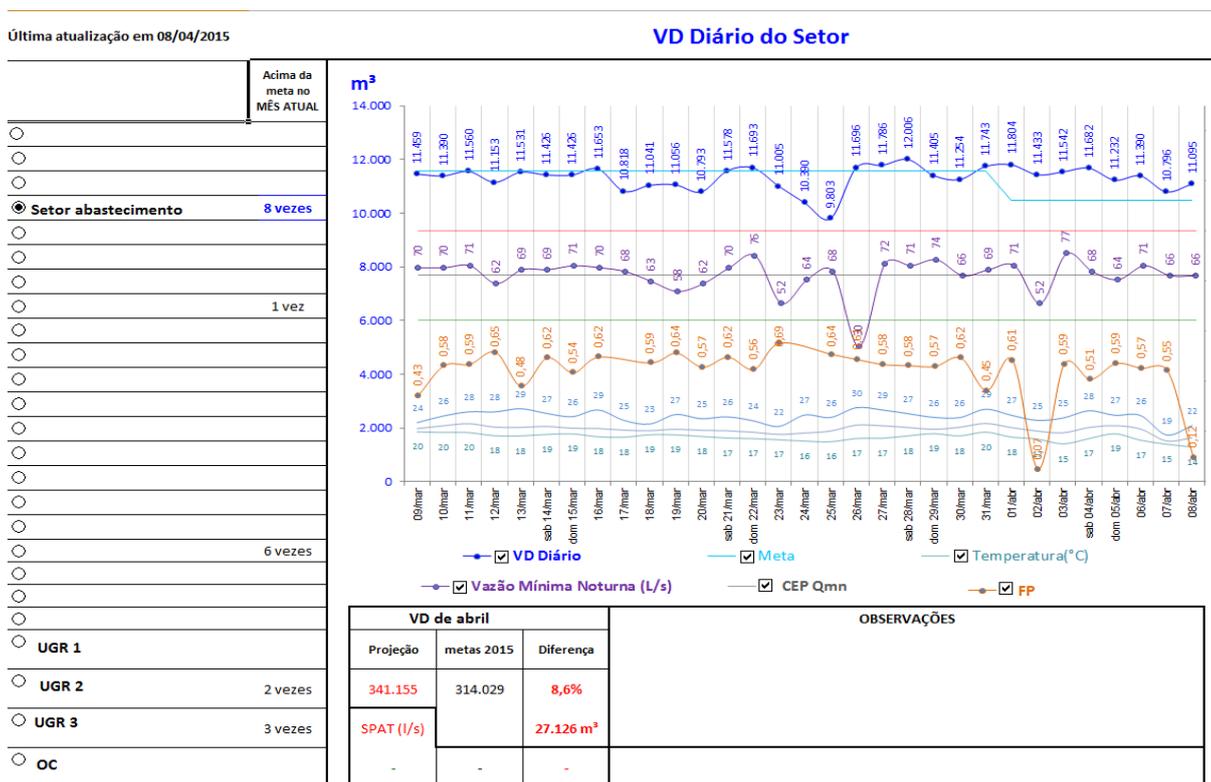
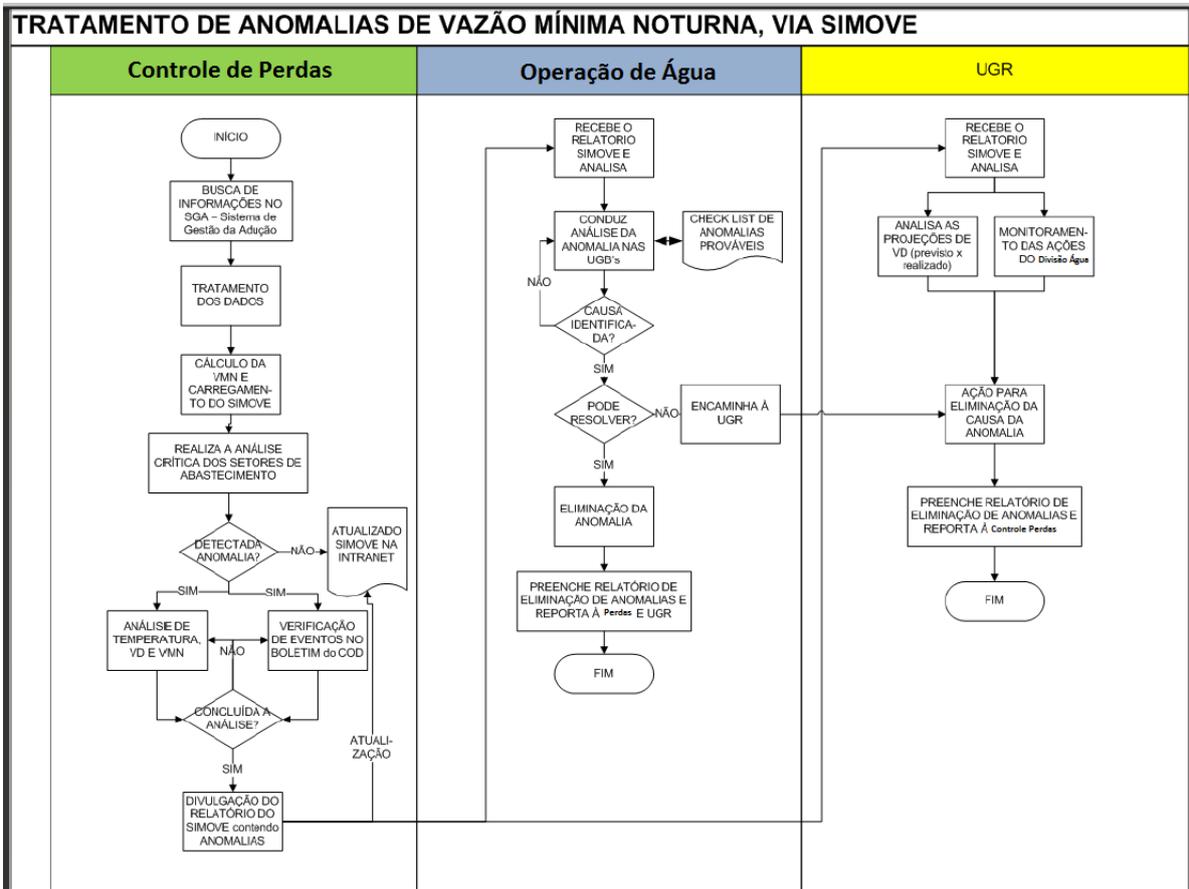


Tabela 3- tela do SIMOVE.

A ação de perdas Reais nos setores está diretamente ligada aos relatórios que identificam em qual área devemos tomar ações e indica as tendências do aumento ou diminuição dos valores de Vazão Mínima Noturna, Vazão Média e Fator de Pesquisa de cada Setor de Abastecimento.

As ações dão origem na atualização diária das informações de vazão. Esta informação é inserida diariamente para o controle no sistema SIMOVE. Após a carregamento é feito uma análise critica setor por setor de abastecimento. Caso alguma vazão fique fora de conformidade, informações devem ser coletadas junto ao Centro de Controle Operacional – COD que cuida da distribuição e eventos na área da UN Leste. A seguir temos um fluxograma que exemplifica o tratamento das anomalias (fluxograma 1).



Fluxograma 1- tratamento de anomalias.

A ferramenta utilizada para o acompanhamento de todos os dados foi o CEP. Já temos um perfil de parâmetros de CEP para todos os setores de abastecimento. Os controles ficaram mais rígidos e os eventos fora do histórico já são facilmente identificados. As ações a serem tomadas cada vez mais se tornam eficientes. Muitas vezes as áreas envolvidas avisam que teremos um evento no setor de abastecimento para acompanhamento.

O SIMOVE é publicado na página da Divisão de Controle de Perdas. A seguir é demonstrado um exemplo obtido utilizando-se o SIMOVE.

A tabela 4 mostra o aumento da vazão Mínima Noturna ocorrida no dia 04 de fevereiro (círculo vermelho).

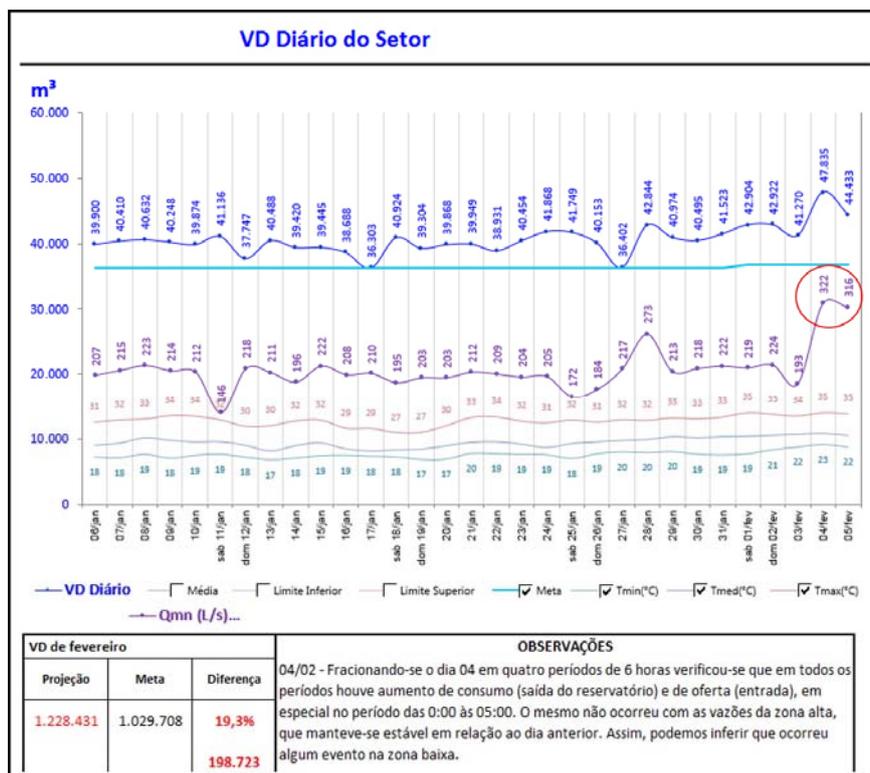
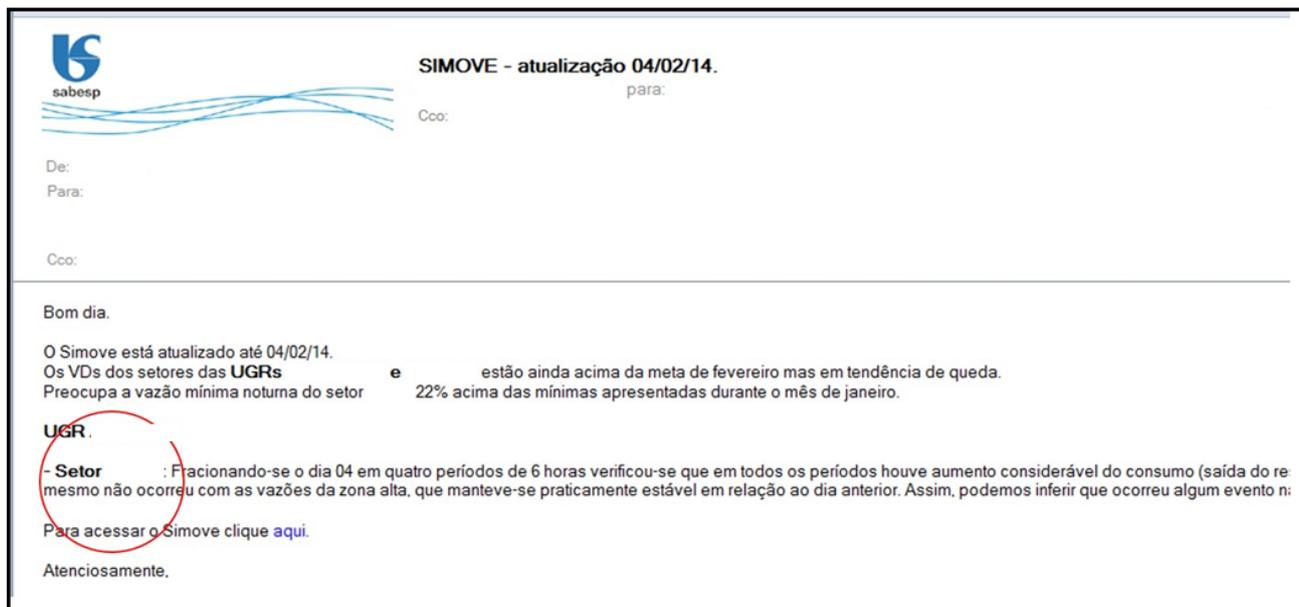


Tabela 4 – Aumento da vazão mínima noturna em 04/02/14.

No quadro de observações foi colocada a análise da Divisão de Controle de Perdas que supõe a ocorrência de algum evento na zona baixa do setor. A mesma análise foi encaminhada à Divisão de Água e UGR via correio eletrônico (email 1).



sabesp SIMOVE - atualização 04/02/14.
para:
Cco:

De:
Para:
Cco:

Bom dia.

O Simove está atualizado até 04/02/14.
Os VDs dos setores das UGRs e estão ainda acima da meta de fevereiro mas em tendência de queda.
Preocupa a vazão mínima noturna do setor 22% acima das mínimas apresentadas durante o mês de janeiro.

UGR.

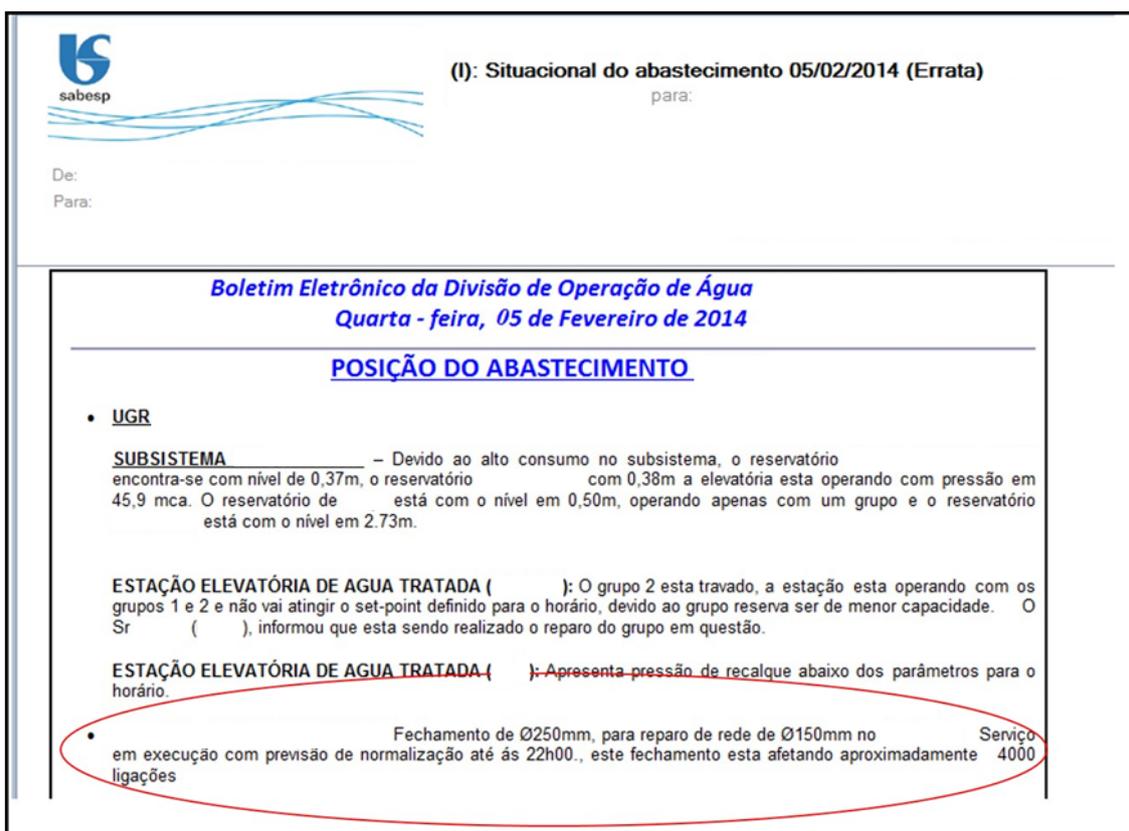
- **Setor** : Facionando-se o dia 04 em quatro períodos de 6 horas verificou-se que em todos os períodos houve aumento considerável do consumo (saída do re- mesmo não ocorreu com as vazões da zona alta, que manteve-se praticamente estável em relação ao dia anterior. Assim, podemos inferir que ocorreu algum evento n:

Para acessar o Simove clique [aqui](#).

Atenciosamente.

E-mail 1 – Análise encaminhada via correio eletrônico.

No dia seguinte, 05/02/14, recebemos o boletim situacional do COD relatando a ocorrência de um fechamento para reparo de vazamento em rede de 150 mm no bairro, localizado na zona baixa do setor (e-mail 2). Confirmando a hipótese levantada pelo Controle de Perdas. O vazamento foi sanado no mesmo dia.



sabesp (I): Situacional do abastecimento 05/02/2014 (Errata)
para:

De:
Para:

Boletim Eletrônico da Divisão de Operação de Água
Quarta - feira, 05 de Fevereiro de 2014

POSIÇÃO DO ABASTECIMENTO

- UGR**
SUBSISTEMA – Devido ao alto consumo no subsistema, o reservatório encontra-se com nível de 0,37m, o reservatório com 0,38m a elevatória esta operando com pressão em 45,9 mca. O reservatório de está com o nível em 0,50m, operando apenas com um grupo e o reservatório está com o nível em 2.73m.
- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE AGUA TRATADA ()**: O grupo 2 esta travado, a estação esta operando com os grupos 1 e 2 e não vai atingir o set-point definido para o horário, devido ao grupo reserva ser de menor capacidade. O Sr (), informou que esta sendo realizado o reparo do grupo em questão.
- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE AGUA TRATADA ()**: ~~Apresenta pressão de recalque abaixo dos parâmetros para o horário.~~
- Fechamento de Ø250mm, para reparo de rede de Ø150mm no Serviço em execução com previsão de normalização até às 22h00., este fechamento esta afetando aproximadamente 4000 ligações

E-mail 2 – Boletim do COD informando a ocorrência do vazamento.

Conforme tabela 5 abaixo, após a execução do reparo do referido vazamento, a vazão mínima noturna caiu para 223 L/s e o VD diário voltou ao patamar anterior ao evento.

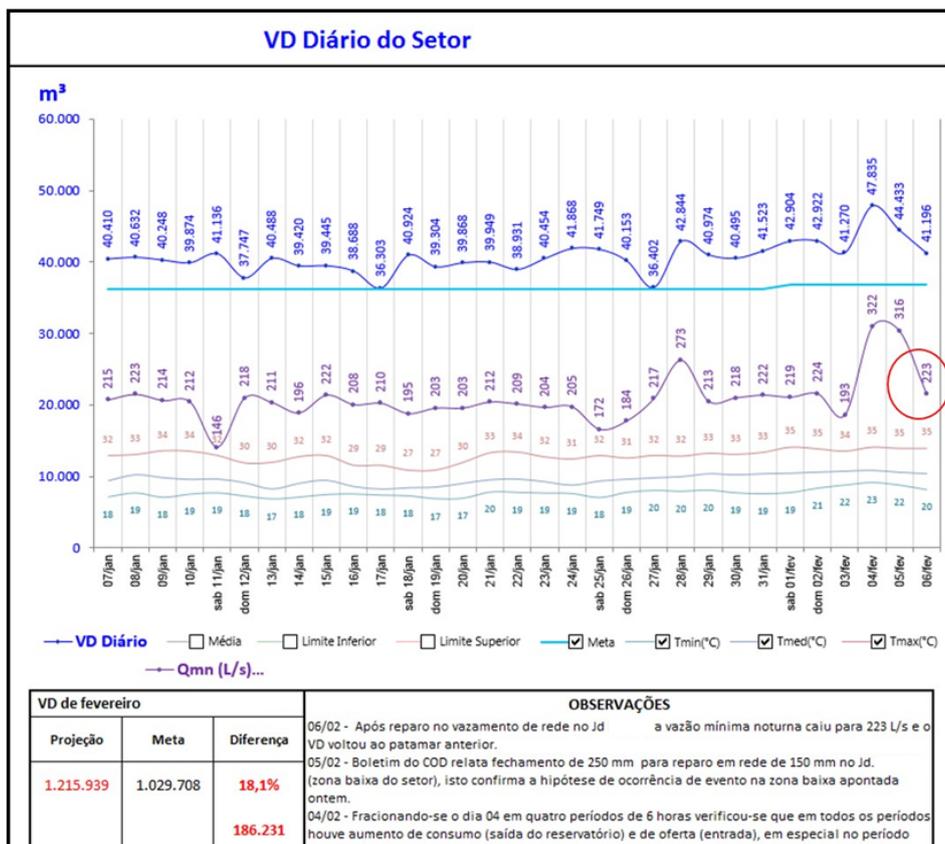


Tabela 5 – Queda da vazão mínima noturna e do VD diário após o reparo do vazamento de rede.

O aprendizado ocorre de forma sistemática conforme o PO-QA 0046 – Análise Crítica e Avaliação do Desempenho Global, onde são realizadas reuniões mensais de análise crítica padronizadas e disseminadas na UN Leste. As atas são disponíveis para consulta por qualquer funcionário da Sabesp na página da intranet da UN Leste. As reuniões de análise crítica possuem entradas e saídas definidas, considerando-se indicadores, metas e outras informações para o gerenciamento dos processos. As análises críticas da Divisão de Perdas são mensais e do departamento é realizada trimestralmente, abordando a gestão de perdas.

Dentre as melhorias mencionadas com relação à periodicidade, vale destacar a implantação do sistema que teve objetivo de integrar todos os processos.

A divulgação do sistema SIMOVE na intranet foi determinante para todas as áreas envolvidas acompanhar e questionar todos os processos.

Durante o ano de 2014 foi determinado uma nova meta de retirada de água dos mananciais devido à crise hídrica. Rapidamente pudemos acompanhar se a UN Leste estava dentro da meta de retirada, pois caso a meta não seja atingida teremos falta de água. O nome deste indicador é Sistema Produtor do Alto Tiete – SPAT (tabela 6).

VD de abril - OC		
Projeção	metas 2015	Diferença
18.605.975	19.469.146	-4,4%
SPAT (l/s)		-863.171 m³
7.178	7.500	-322

Tabela 6 – Indicador Sistema Produtor do Alto Tiete - SPAT.

Antes com o acompanhamento semanal toda e qualquer variação ficava difícil de ser identificado, agora com o acompanhamento diário, temos a possibilidade de intervir imediatamente.

Neste mês a UN Centro necessitou a abertura de uma adutora que estava fechada, devido a crise hídrica, com isso pudemos identificar com precisão os dias de início e término da transferência. Conforme tabela abaixo mostra que no período de 23 de março até o dia primeiro de abril a rede ficou aberta e por isso foi possível calcular a vazão de transferência entre as Unidades de Negócios (tabela 7).

VD Diário do Setor

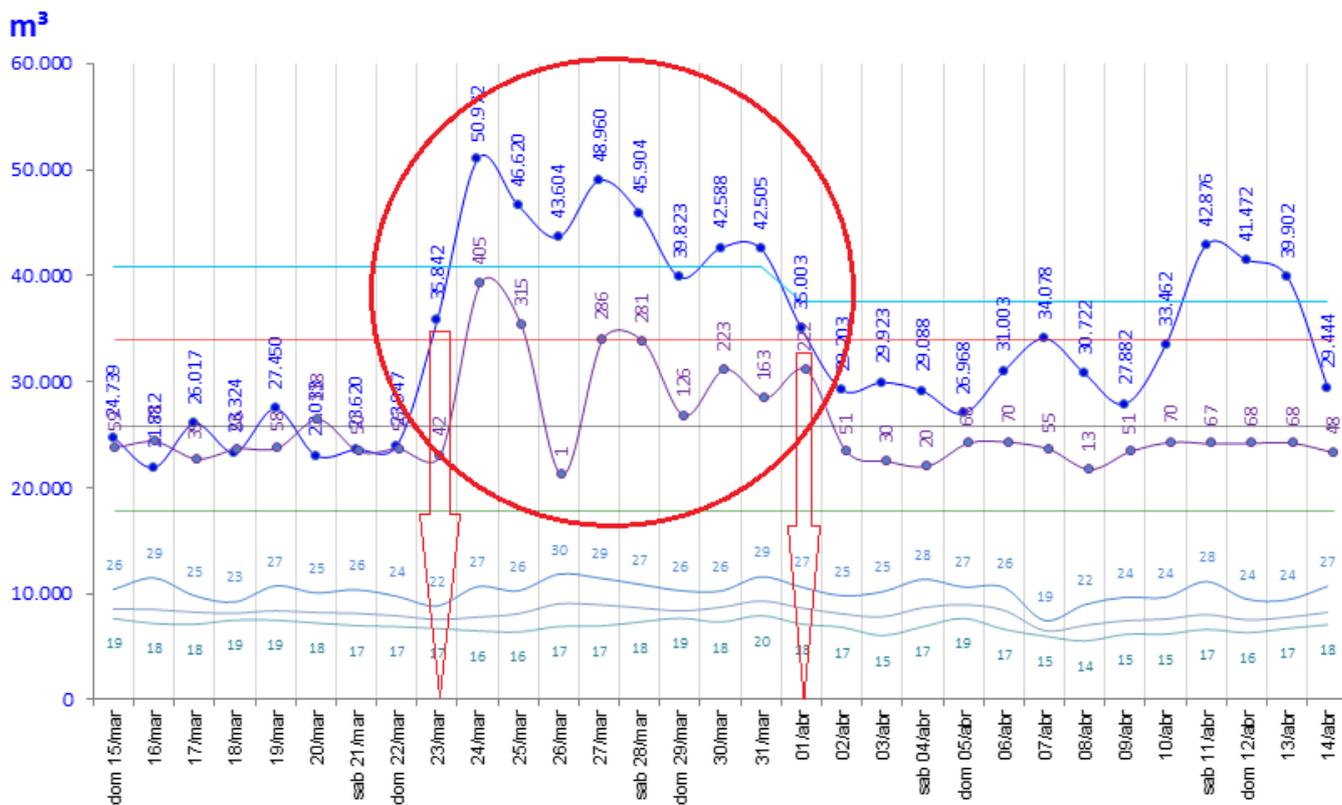


Tabela 7 – SIMOVE.

As partes interessadas no negócio da UN Leste podem citar como valor agregado e intangível;

O cliente obter a regularidade e continuidade no abastecimento.

O poder concedente ter a universalização do saneamento.

O setor de saneamento ser um modelo de referência e que possa ser implantado em qualquer empresa.

O empregado ter um maior envolvimento na resolução de problemas, maior comprometimento com os planos de ação definidos e aumento da cooperação entre áreas.

O papel da Agência Reguladora e o atendimento aos parâmetros estabelecidos em relação ao abastecimento de água regularidade e continuidade.

O acionista espera obter redução nos custos, efetividade nos processos do negócio com a disseminação do conhecimento entre as demais Unidades de Negócios.