

**AR NA REDE – TEMA DE PROCESSO DE COMUNICAÇÃO E  
DESENVOLVIMENTO DE CONCEITOS E USO DE SOLUÇÕES  
ALTERNATIVAS E FUNCIONAIS PARA PROBLEMAS LOCALIZADOS  
APRESENTADOS NO CONTROLE DE CONSUMO**

**Oswaldo Ioshio Niida**

Engenheiro da MO formado na Escola Politécnica USP 1980, Trabalhou em empresas de Consultoria, CAEMO- Companhia de Água e Esgoto Osasco, Sabesp 1986 até presente data, Engenheiro do ano 2012 AESabesp

**Edimar Manoel**

Gerente Comercial UGR Cotia

**Valmir Carlos de Sá**

Gerente Comercial UGR Osasco

**Endereço: Avenida Nossa Senhora de Fátima 845 CEP 06717970; Cotia – São Paulo BR  
tel.: (11) 974144609; e-mail oniida@sabesp.com.br**

**RESUMO**

A comunicação nas crises é fundamental para a recuperação da imagem e credibilidade, mas para a Sabesp essa preocupação deve ser redobrada pois o serviço essencial e vital para a população da RMSP – Região Metropolitana de São Paulo que é um dos maiores aglomerados urbanos do mundo. A partir dessas premissas está sendo desenvolvido um trabalho de melhoria de comunicação interna a Sabesp – MO visando melhorar o entrosamento e diálogo entre a manutenção, a engenharia, operação e o atendimento nos Poupa Tempo. Há uma quantidade de informações e crenças e interesses políticos que permeiam essa crise que geram tensão aos profissionais da empresa. A partir dos trabalhos desenvolvidos na década de 90 foi feita uma agenda de trabalho junto aos atendimentos para esclarecimentos de dúvidas e um roteiro mínimo de análise e definição de soluções efetivas. Apresentando dois casos: Osasco e Itapevi que mostram de forma simples o problema.

**PALAVRAS-CHAVE**

Sistema Metrológico, Ar na Rede, Controle de Consumo

**INTRODUÇÃO**

O valor da água segue aparentemente a previsão de que até o final deste século o seu valor deva ser maior que do Petróleo. E numa Metrópole como São Paulo que vive continuamente dentro de condições de escassez permanente este valor é claro para os profissionais da área de produção. Por outro lado o preço ou a tarifa da água não representa uma ação vinculada ao controle do consumo e nem acompanha o aumento de custo operacional e de manutenção. E é mais distante ainda de uma gestão dos recursos hídricos. Mas o que o “Ar na Rede” tem a haver com a questão tarifária!? O principal problema dessa questão que é a desconfiança do cliente em relação à Sabesp cobrar pelo ar indevidamente.

**OBJETIVOS**

A operação passou a se ressentir de falta de chuvas e o consumo de água crescia impulsionada pela recuperação econômica. Isto ainda agravado por um período de temperaturas elevadíssimas muito acima da média histórica da capital. Foi editada uma apresentação aos atendentes do Poupa Tempo Osasco mostrando que as condições para a preservação dos mananciais praticamente não são de responsabilidade da Sabesp e que a implantação de rodízio ou definição de tarifa não mais dependiam da empresa mas sim da ARSESP.

Como na época a discussão era sobre o rodízio ou não ou mesmo outras formas de controle do abastecimento com maior ou menor grau de degradação da operação foram apresentados dois temas que constantemente voltam à tona: Ar na Rede e Alta de Consumo.

O conceito básico e fundamental é o sistema metroológico que tem caráter internacional e que rege as medidas e medições o grau de precisão e erro admissível e principalmente a adequabilidade do instrumento conforme a transação a ser dimensionada e negociada, O selo do INMETRO confere ao medidor hidrômetro o grau de adequação em processo de fabricação e aferição, equipamentos processos e acreditação e certificação dos profissionais suficientes para o hidrômetro ser utilizado para intermediar as relações comerciais entre o consumidor e a Sabesp. O que gera estranheza é existir uma regra baseada nas normas da OFWAT que pede a aferição sendo que esta necessidade se deve a que a Inglaterra reconhece mas não usa o sistema métrico.

Alguns mal entendidos podem acontecer pelo fato de considerar o medidor adequado sem qualquer consideração a respeito. Certamente a fabricação e aferição determinam a sua anatomia que é o correto mas o que gera problema é a forma como ele funciona a sua fisiologia, no caso as vazões de início de funcionamento que definem o chamado efeito caixa d'água que em caso de baixo consumo e grande reserva podem gerar erros de medição. Mas que em períodos de intermitência ou falta d'água podem proporcionar a melhor precisão do medidor mas apresenta ao morador um valor que normalmente este não está habituado. E a alegação vai ser o Ar na Rede. E ele exige a aferição do medidor e possivelmente nada será constatado – aqui e na Inglaterra!

O segundo caso é referente a diferença de precisão entre o sentido correto do fluxo e a reversão de água que nos casos de ligações em pontos altos da Zona Baixa e os pontos mais baixos da Zona Alta podem apresentar variação de sentido de fluxo variando muitas vezes por hora como a precisão não é igual e por isso pode apresentar problemas na apuração de consumo, E novamente vai aparecer o culpado de sempre – “Ar na Rede!” e neste caso não há nenhum ar envolvido no processo.

O mais frequente em termos de ocorrência é o vazamento não percebido pelo morador e que pode acarretar sérios problemas além do custo e a justificativa novamente é o Ar na Rede. Há grande dificuldade em se argumentar a respeito do fenômeno quando existe interesse comercial na exploração e existe divulgação intensa e parcial de ocorrência mostrando apenas a saída do ar. A primeiro fato real: a micromedição nos períodos de rodízio do Sistema Guarapiranga e do sistema Cotia houve redução no volume total produzido e entregue e houve redução no consumo total. Portanto em grandes números a soma de todos os consumos apurados mostra uma queda geral do volume micromedido nos dois sistemas ou seja a empresa não ganha com a venda de ar. A macro medição de saída da ETA indica redução e nos dois casos são medidores Venturis e medem apenas água portanto não há produção de ar ou envio de ar nos sistemas produtores, nos setores de abastecimento os medidores indicaram a mesma redução proporcional. Então o fenômeno só pode acontecer diretamente na rede e nos imóveis onde esse ar é percebido.

A Sabesp na década de 90 vivia um rodízio de 3 milhões de pessoas e essa questão do ar na rede era explosiva, foi contratado um estudo pela BBL num setor da MS onde 40 a 50 imóveis foram acompanhados durante 30 dias com cortes de água simulando um rodízio com 1 corte a cada 3 dias e onde a ligação de água foi preparada para medir o termino da água e o retorno do fluxo sendo na chegada a ligação era desviada para uma caixa calibrada e medido o volume final entre o ar admitido e após expulso e o volume de águas que foi acumulado não houve diferença significativa de volumes apurados e medido diretamente na caixa. Mostrando que não há significância em situações estabelecidas de controle e fechamento diretamente na rede de distribuição.

Para apresentar o princípio hidráulico que explica o fenômeno a apresentação mostrava um sifão onde a água sem carga era movimentada pela gravidade e o lugar da água era preenchido pelo ar e o volume estava

determinado pela dimensão da tubulação. Com isto estabelecido apresentamos a distribuição das tubulações por diâmetro sendo que 95% tem diâmetro menor ou igual a 75 mm e neste caso o fenômeno não tem resultados significativos em termos de volume mensurável os cálculos de volume admitido em tubulações de 75 mm giram em torno de 19 litros por evento por residência.

As tubulações com diâmetros maiores que 150 mm podem admitir mais ar ocasionando o registro de valores mais significativos e potencialmente arriscados em termos do fenômeno do Ar na Rede mas ponderou-se que estas ligações não são comuns em redes de diâmetro maior que os valores tradicionais de diâmetros até 100 mm. Mas não deveria ser descartada essa possibilidade pois há registro de ligações em diâmetros muito maiores com possibilidade de impactar no consumo uma vez que a frequência de intermitências poderia ser maior num período de operação degradada do abastecimento que numa condição normal de operação com a ocorrência de um ou outro evento esporádico e aleatório de manutenção ou falta d'água.

Pautou-se em apresentar os conceitos da admissão do ar e dos volumes mais comuns de ar que pode entrar na rede, mas destacando a necessidade de verificar junto ao cadastro e operação o diâmetro das redes nas quais as ligações estão ligadas. O procedimento usual de instalar-se logger de pressão e análise posterior análise e projeto de soluções não seria usado para preservar a disponibilidade da engenharia de operação e do projeto para os estudos do impacto das modificações dos setores e o menor impacto das soluções de continuidade no abastecimento e da intervenção em casos mais agudos de falta d'água mais frequente e estendida no tempo.

O objetivo principal foi o de ampliar a comunicação entre a engenharia e a área de atendimento, modificar a linguagem e os termos técnicos de forma que os conceitos e as explicações fossem inteligíveis a maioria da população que ocorre às agências e Poupa Tempo. Mas principalmente destacar que o atendimento é uma fonte importante de informação devendo-se para isto registrar casos de anomalias de consumo que fossem distintos dos casos de alta de consumo causadas por vazamentos ou devido ao efeito caixa d'água destacando-se que tais casos são isolados ao contrário dos casos de admissão de ar na rede que afetam um número maior de casas ou ligações, E que os casos deveriam ser discutidos em conjunto entre a comercial e o setor de engenharia de manutenção e de projeto.

## **RODIZIO E COMPORTAMENTO**

Como esse trabalho tem um caráter preventivo foi iniciado antes das medidas mais drásticas de controle de consumo e havia dúvidas quanto à necessidade ou possibilidade de implantação de rodízio. Foi feita uma avaliação expedita da reserva existente na Sabesp e nas residências ou que havia sido modificada ao longo do tempo. Numa avaliação bastante conservadora contabilizou-se que as favelas tinham caixas d'água em 50% das casas e nas residências normais calculou-se cerca de 1,5m<sup>3</sup> em média e numa avaliação conservadora.

Através do número de ligações ativas chegou-se ao valor de 365 mil m<sup>3</sup> na reserva doméstica e nos reservatórios setoriais 70 mil m<sup>3</sup> ou seja menos de 20% da existente nas casas. Numa hipotética implantação de um rodízio de 24 horas não haveria redução do volume aduzido apenas a transferência da reserva da Sabesp pra as casas Assim sucessivamente até o número que foi aventado de um rodízio de 5 dias sem abastecimento e 1 dia com abastecimento com riscos operacionais enormes com risco elevado de não haver a redução necessária.

O comportamento resistente é normal na população e se verifica da mesma forma no rodízio de carros no trânsito que não traz mais benefícios e existe o receio de adotar-se tabelas mais severas e o trânsito melhorar inicialmente e depois voltar a condição de congestionamentos cada vez mais morosos

## **CASO QUITAUNA**

O caso do Setor Quitaúna mostra que as crises também trazem oportunidades de desenvolvimento e de evolução da capacidade inovadora. Quitaúna é setor de abastecimento relativamente pequeno possibilitando o estudo de forma mais fácil pela homogeneidade da ocupação e uma certa previsibilidade de resultados.

O fato é que cerca de 15 a 20 residências nas proximidades do reservatório passaram a apresentar leituras negativas após o início do controle de pressões. E isto colocava em cheque todas as análises sobre o fenômeno do ar na rede. A primeira avaliação era que o fenômeno não ocorria da mesma forma e em intensidade muito maior que em outros locais e condições anteriormente vistas.

Ao se verificar qual a forma de ligação constatou-se que essas casas estavam ligadas a uma tubulação de 250 mm o que não produziria um efeito tão intenso. Foi informado que esta rede estava diretamente ligada a adutora de saída de 900 mm do reservatório para a área baixa. O que explicava os volumes grandes envolvidos e a reclamação da intensidade da sucção do ar pelas torneiras abertas. Mas não havia o retorno do ar admitido fazendo a marcação dos hidrômetros indicarem rotação inversa do fluxo.

Foi então construída uma hipótese que no fechamento da saída do reservatório as torneiras das casas se comportariam como um dispositivo de alívio da sucção e que uma ventosa não seria suficiente concorrendo com as casas que permaneceriam sendo ponto de entrada de grandes volumes de ar. A instalação de uma válvula de retenção impediria que o fluxo de ar entrasse pelas casas e isto fosse feito pela ventosa. Mas a possibilidade da ventosa ou da válvula de retenção não operar a contento poderiam provocar uma pressão negativa na linha de 900 mm e causar um colapso na tubulação.

Quando iniciava o dia ao retomar o abastecimento abrindo a válvula de saída o fluxo de água na descendente arrastava o ar e não marcando através dos hidrômetros das casas. A ventosa não teria condições de operar na descida do corpo d'água quando do fechamento da saída.

Além das considerações a respeito de algum problema mecânico da ventosa ou da retenção haveria o problema de executar obras que não teriam prioridade perante a quantidade de intervenções para "troca" de Sistemas produtores, esta região apresenta a característica de confluência do sistema Guarapiranga e Cantareira sendo portanto uma das áreas de flexibilização do abastecimento.

Foi solicitado à engenharia um estudo de outro dispositivo que pudesse ser instalado sem a retenção e sem uma parada para execução de obras. Foi sugerida a instalação de uma chaminé de equilíbrio logo na saída do reservatório que teria as condições de prover o alívio da sucção do ar no período de fechamento da saída e no retorno capacidade de expulsar o ar da adutora.

A chaminé foi instalada e resolveu os problemas hidráulicos e da operação de controle de pressão. Quanto as anomalias da hidrometração também foram resolvidas, mas um problema foi relatado com referência a abertura da válvula de saída na liberação do abastecimento havia um jato de água que era lançado a cada operação, o que foi relatado ao departamento de engenharia para que fosse verificado a tempo de abertura da válvula que estava sendo feita rápido demais ocasionando um pequeno transiente comprimindo o ar que não conseguira sair e esse bolsão ejetava uma quantidade pequena mas perceptível de água. Havendo possibilidade de transientes que poderiam aumentar ou causar vazamentos na rede. A adução da área foi avisada e mudou a regra operacional eliminando o problema apontado.

## **DESENVOLVIMENTO HORIZONTAL**

Como a UGR Osasco foi a unidade piloto na implantação do conceito da descentralização e desenvolvimento de um trabalho mais próximo ao poder concedente este trabalho tem sido continuado com a implantação do CCS e engenharia de manutenção em curso, além disso no período que foi desenvolvido o trabalho junto ao atendimento estava iniciando um fórum interno que reunia os encarregados da UGR e que tem obtido melhorias dos processos internos na tramitação de pedidos e tem trabalhado na análise de casos de Ar na rede e outras reclamações de alta de consumo.

Após o caso do Quitauna surgiu mais dois casos de reclamação de alta de consumo na área do Rochedale ar e estava em investigação do ponto de interligação possivelmente numa linha de 250 mm sendo apenas dois casos estava sendo feita a verificação se a rede de 75 mm não comportaria essas duas ligações evitando outras adaptações. No período de operação autônoma dos serviços de saneamento em Osasco pela Caemo havia muita falta d'água e muitas ligações em condições topográficas mais desfavoráveis ou a distancias maiores dos reservatórios foram ligadas a linhas maiores. e assim ficaram até que foram iniciadas as ações de ajuste do abastecimento em função das novas regras operacionais de produção ditadas pelo DAEEE e ANA para o Cantareira quando então começaram a apresentar problemas não previstos na época.

A recomendação bastante reforçada e continuamente repetida foi a de aproveitar-se a oportunidade de revisão das regras operacionais e ajustes nos setores para conhecer revisar e traçar planos de operação voltados a ações preventivas e no caso da comercial que as questões relativas à medição de consumo devem ser priorizadas tanto quanto os problemas hidráulicos. Os hidrômetros têm normas e parâmetros de

eficiência que tem que ser verificados e é um resultado tão importante como a eliminação de um vazamento outro problema operacional referente à hidráulica da rede.

Este trabalho é bastante promissor e deve ser implementado nas outras UGRs. Em Cotia isto está no início mas algumas ações já estão sendo tomadas. E os resultados estão aparecendo e devem incentivar a evolução no sentido da própria organização dos processos.

## CASO ITAPEVI

A região entorno do reservatório tem apresentado problemas de alta de consumo com a alegação de Ar na Rede, em cerca de 15 casas tem surgido reclamações insistentes relatando a saída de ar no retorno da água. A área técnica estava iniciando uma discussão a respeito da instalação de ventosas na saída do reservatório. Foi solicitado que isto fosse continuado mas a nível de projeto de adução para após esse período de abastecimento.

Novamente a preocupação é resolver problemas hoje mas ter a meta no futuro ou seja atuar de forma preventiva e com base em problemas já enfrentados antes. Um dos primeiros trabalhos a ser desenvolvido são as ações de controle de perdas no intuito de ampliar o controle operacional e ações já planejadas nas questões da comercial ou das perdas aparentes que devem ter resultados quase que imediatamente após a entrada do novo sistema que deve ser adiada em função da crise hídrica.

A região de Cotia deverá ser a primeira a receber a água do sistema São Lourenço então já deve tratar dos problemas operacionais ao nível de plano e projetos e tomar as medidas de ajuste ou de forma imediata a implantação. Uma das informações que espera-se seja controlada pela área comercial e deve ser certamente a questão da reservação domestica se ela pode trazer problemas na gestão de operação degradada como o rodízio num período normal de operação pode resultar num desastre em perdas pois encontrará o sistema de hidrometração afetado com a super reservação e efeito da caixa d'água.

Foi verificado que a saída de 250 mm que alimenta a Zona Baixa alimenta essas ligações, tal como na maioria dos casos essas casas devem ter seu abastecimento separado da adução secundária evitando interferências entre os parâmetros e necessidades da adução e da medição do consumo. Ou seja não deve ser implantado agora mas resolvido como projeto agora.

Como solução foi sugerido o uso de medidores – hidrômetros ultrasônicos que não medem o ar pois o princípio de funcionamento depende da água causar uma deflexão que associa a uma determinada vazão e isto não pode ser causado pelo ar portanto não se resolveria o problema da saída do ar mas o seu resultado

FC	MÉDIA ANTERIOR	LEITURA 13/03/15	PROJEÇÃO 30 DIAS	%	DIFERENÇA DA MÉDIA
985930556	12	15,036	32	169%	20
985930555	36	13,906	30	-17%	-6
985930554	48	16,086	34	-28%	-14
985930553	12	0,259	1	-95%	-11
985930552	19	2,819	6	-68%	-13
985930551	19	3,707	8	-58%	-11
985930550	5	1,531	3	-34%	-2
985930549	14	2,619	6	-60%	-8
985930548	2	13,596	29	1357%	27
985930547	22	7,88	17	-23%	-5
985930546	8	16,136	35	332%	27
985930545	10	6,765	14	45%	4
985930544	24	16,466	35	47%	11
985930543	15	3,343	7	-52%	-8
985930542	7	2,416	5	-26%	-2

**Tabela 1 resultados da leitura parcial ITAPEVI**

na medição.

A tabela apresenta uma leitura parcial a 20 dias da troca portando ainda não temos uma análise conclusiva do que acontece em cada ligação, mas os resultados são promissores e devem ser revisados e consistidos e avaliados em termos de apuração de consumo real.

O trabalho é bastante extenso e apresenta um desafio importante que é a formação de um trabalho de equipe com os participantes dos vários processos envolvidos.

## **CONCLUSÕES**

Não há registro de estudos referentes ao fenômeno do Ar na Rede de abastecimento por isso não foi possível indicar uma bibliografia específica. A característica deste trabalho é dele ter um componente pessoal em termos de visão de mudança cultural da empresa trabalhando o nível intermediário e a base dos processos mas seguindo as diretrizes gerais da empresa atuando nos nichos e pontos pouco explorados e que tem grande potencial de interferência e direcionando para uma integração dos processos e as demandas dos clientes mas principalmente do profissional da Sabesp.

É um trabalho sem conclusões específicas mas de amplo espectro de interesses e que necessariamente devem confluir num único objetivo e resultado que não é do seu autor mas dos que se seguirão.