

REDUÇÃO DO CONSUMO E REÚSO DE ÁGUA NA LINHA DE DECAPAGEM DA BRASMETAL WAEZHOLZ¹

Edwilson Leite²

Heloize Moraes Cardoso³

Resumo

O trabalho analisa criticamente o atual sistema de gerenciamento da água da Brasmetal Waelzholz S/A Indústria e Comércio, empresa que atua no ramo de relaminação de aço e que possui, entre outros processos, decapagem química, laminação a frio, tratamento térmico e eletrodeposição. O levantamento de dados realizado baseou-se no mapeamento de todo processo produtivo, com ênfase nas etapas nas quais havia consumo de água. Dentre essas etapas, foram selecionadas aquelas em que o consumo era significativo. Em seguida foram sugeridas ações para melhoria do sistema de gerenciamento da água, como reúso nos locais de maior utilização do recurso e novas técnicas de medição do consumo de água (telemetria). Para as ações realizadas não foram necessários grandes investimentos. Os resultados alcançados até o momento, foram da ordem de 51% com a redução do consumo de água e em relação ao custo da água, foi economizado cerca de R\$ 150.000,00. Os fatores demonstram a importância da implementação do gerenciamento do uso da água. Fica evidente que, com a implementação das diretrizes apresentadas neste trabalho, entre elas o Programa de Conservação de Água (PCA), a empresa conseguirá atingir o objetivo de crescimento de suas atividades, de forma sustentável, em relação ao uso da água.

Palavras-chave: Água; Redução; Decapagem; Relaminação.

REDUCTION AND REUSE OF WATER IN THE CHEMICAL PICKING LINE OF BRASMETAL WAEZHOLZ

Abstract

This dissertation analyzes the Brasmetal Waelzholz S/A Indústria e Comércio current water management system. This company acts in the branch of cold rolling mill with chemical pickling, annealing and electroplating process. Collected data were based on the description of all productive process stages, especially those with any kind of water consumption. Within this scope, selected stages were those where water was intensely used. After that, actions for improvements in the management system and in the industrial processes were suggested, as the reuse of water and the utilization of new tools to obtain the consumption of water (telemetry). The company doesn't need to make large investments with the actions. The team responsible for the current water management in Brasmetal Waelzholz has obtained 51% of water saving until now and the reduction of almost R\$ 150.000,00. This shows how important the correct management of water in the industry is. It is evident that the implementation of improvements, presented in this work, among them, the Water Conservation Program (WCP), the company will achieve the target of its activities growth in a sustainable way.

Key words: Water; Reduction; Chemical pickling; Cold rolling mill.

¹ *Contribuição técnica ao 44º Seminário de Laminação - Processos e Produtos Laminados e Revestidos, 16 a 19 de outubro de 2007, Campos do Jordão – SP, Brasil.*

² *Químico Industrial, Msc em Tecnologia Ambiental e Supervisor de Produção (Brasmetal Waelzholz).*

³ *Técnica em Química, estudante de Engenharia Ambiental e Gestora Ambiental (Brasmetal Waelzholz).*

1 INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural insubstituível, um elemento da natureza que propicia saúde e conforto ao homem. Esta é utilizada para inúmeras atividades, destacando-se as atividades industriais, que representam 14,0% do consumo de água por atividade no Brasil, conforme Agência Nacional de Águas,⁽¹⁾ apud Mierzwa.⁽²⁾

O entendimento de que a água era um bem infinito levou as indústrias a projetarem processos que não privilegiavam sua economia e que, ao contrário, utilizavam grandes quantidades de água em suas plantas. Isso tem como consequência direta a ocorrência de grandes desperdícios, nas mais diferentes atividades industriais.

Com o advento da cobrança pelo uso e captação da água, bem como o aumento de preço, a questão tornou-se, além de ambiental, também de ordem financeira. Assim, torna-se imprescindível que as indústrias implementem ou melhorem seus sistemas de gerenciamento do uso da água, de modo a utilizá-la de maneira sustentável.

O presente trabalho tem o objetivo de analisar criticamente o sistema de gerenciamento do uso da água, atualmente implantado na Brasmetal Waelzholz comparando-o com as diretrizes básicas de Programas de Conservação da Água (PCA). Além de realizar a análise crítica, pretende-se identificar e caracterizar os processos que mais consomem água na empresa, bem como levantar os dados de consumo e demanda e propor alternativas que visem ao uso sustentável da água na indústria, contribuindo, por conseguinte, na redução dos custos relacionados com a compra e tratamento da água e, principalmente, em sua conservação.

A Brasmetal Waelzholz tem como principal atividade a relaminação a frio de tiras de aço que são fornecidas para diversos fins. Nesta atividade, operações de decapagem, laminação, tratamento térmico e eletrodeposição são as que mais demandam água, representando, apenas a atividade de decapagem, aproximadamente, a metade da demanda por água, visto que tem como principal característica os processos de lavagem.

A revisão da literatura apresenta o estado da arte do gerenciamento do uso da água na indústria, dando ênfase às motivações para implementação do gerenciamento do uso da água e as diretrizes dos Programas de Conservação da Água (PCA).

A Brasmetal Waelzholz possui implantado o sistema de gerenciamento do uso da água desde 2001, sendo possível constatar o seu amadurecimento durante este período, observando resultados como a redução do consumo de água pelo acompanhamento mensal e por tomada de ações pontuais, o que contribuiu para a iniciação de projetos de reúso e de melhorias na medição do volume de água utilizado (telemetria).

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foi empregado o método de estudo de caso, no qual se utilizaram levantamentos in loco com foco nas principais atividades consumidoras de água, de modo a descrever e analisar criticamente a situação atual do gerenciamento do uso da água na Brasmetal Waelzholz.

A coleta de informações deu-se por meio de visitas às instalações, entrevistas com os profissionais responsáveis pelas atividades e coleta de dados existentes.

A tratativa e análise de dados consistiram nas seguintes etapas:

- a) compilação dos dados de demanda e oferta de água nos diversos processos, baseado no histórico disponível na empresa;
- b) análise crítica do sistema de gerenciamento do uso da água existente; e

- c) avaliação da possibilidade de utilização de novas técnicas para otimização do uso da água nos processos (medição das vazões por telemetria e implantação de reúso de água).

Para realizar a análise crítica do sistema de gestão implantado, foram utilizados como base os conceitos de um Programa de Conservação de Água (PCA). Os programas de conservação de água são sistemáticas de ações a serem implementadas em um empreendimento, a partir da avaliação sistêmica do uso da água, da utilização de fontes diversas de abastecimento e da otimização do uso.

Segundo Sautchúk,⁽³⁾ a otimização do uso da água:

- a) reduz a quantidade de água extraída das fontes de suprimento;
- b) reduz o consumo de água;
- c) reduz o desperdício;
- d) aumenta a eficiência do uso, reciclagem e reúso de água;
- e) reduz a geração de efluentes;
- f) reduz o efeito da cobrança pelo uso da água; e
- g) melhora a visão da organização junto à sociedade.

Um PCA inicia-se com a otimização do consumo de água, em busca do menor consumo possível para a realização das mesmas atividades, garantindo-se a qualidade da água fornecida. Uma vez minimizado o consumo, devem ser avaliadas as possibilidades de utilização de fontes alternativas de água.

Dentre as ações para se iniciar um PCA, o planejamento do sistema a ser implementado é de grande importância, visto que é necessário comprometimento com a alta direção, alocação de recursos humanos e financeiros, definição de um gestor ou de uma equipe multidisciplinar e fornecer treinamentos específicos para estes.

Além do planejamento, torna-se fundamental o levantamento de dados para a avaliação técnica preliminar, ou seja, analisar as plantas baixas disponíveis e os dados de consumo, buscando obter informações sobre os processos consumidores de água e sobre as tubulações existentes aparentes e enterradas (para facilitar a manutenção no caso de vazamentos).

A avaliação da demanda da água é outro item necessário para caracterizar se o processo necessita da qualidade atualmente oferecida, se existem perdas físicas e assim avaliar a eficiência do equipamento. O conhecimento da demanda de água referente a determinado equipamento também auxilia em um futuro projeto de reúso. Juntamente com a análise da demanda, é necessário avaliar a oferta da água, caracterizando as fontes de abastecimento (tipo, custo e qualidade da água oferecida), para que seja proposta a fonte mais adequada ao processo, podendo diminuir o custo da obtenção do recurso apenas pela modificação da fonte, como por exemplo, um processo que não possui restrição na concentração de Ferro poderia utilizar água captada de poços artesianos, visto que esta possui valor inferior à água fornecida por concessionárias ou por caminhões-pipa.

A setorização e o monitoramento do consumo, outras importantes diretrizes, trazem, segundo Sautchúk,⁽³⁾ como principal benefício o controle de consumo, incentivado pela redução dos volumes de água consumidos em um determinado período. A medição setorizada também possibilita a pronta localização de vazamentos internos e desperdícios significativos, que, às vezes, levam meses ou até anos para serem identificados.

Para avaliação dos impactos gerados pela implantação de Programas de Conservação de Água, faz-se necessário o monitoramento do consumo, segundo Tamaki.⁽⁴⁾ Quanto mais detalhado o sistema de medição estabelecido, melhor a

qualidade dos dados obtidos. Aspectos físicos como layout da edificação, arranjo estrutural e sistemas prediais incluindo disponibilidade de medidores, condições de operação e manutenção tornam-se fundamentais para obtenção de indicadores confiáveis. Edificações complexas possuem, muitas vezes, um único medidor de consumo de água, tornando difícil a intervenção em caso de anomalia no sistema.

A setorização do consumo tem por principal objetivo a obtenção de dados para possibilitar a gestão da demanda de água.

A automação da coleta de dados e o tratamento específico destes podem ser convenientes para a melhoria do sistema, como a instalação de medidores eletrônicos, por radiofrequência ou por sistemas telefônicos, conforme Tamaki.⁽⁴⁾

Para a avaliação da viabilidade técnica e econômica, deve-se levar em consideração a economia que será obtida na redução do consumo, na redução do custo do recurso se for optado por uma nova fonte de abastecimento (reúso, poço artesiano, concessionária, entre outros) e, caso aplicável, na redução dos insumos para o tratamento de efluentes e na disposição final dos resíduos sólidos gerados.

Após a finalização do levantamento e processamento dos dados deve-se elaborar o diagnóstico do sistema, que contemple o consumo médio mensal de água, o índice de consumo por unidade e a estimativa de perdas.

Com o diagnóstico do sistema de gestão da água disponível, é possível analisá-lo criticamente e definir os projetos de melhoria que serão iniciados (como projetos de produção mais limpa, reúso de água e melhorias na medição do consumo de água).

Após a avaliação e implantação das ações que compõem o PCA, deverá ser implementado um sistema de gestão permanente, para garantia de manutenção e melhoria dos índices de consumo. Essa tarefa será desenvolvida por um gestor da água, responsável pelo monitoramento contínuo do consumo e pelo gerenciamento das ações de manutenção preventiva e corretiva.

Foram identificados vários programas relacionados com a conservação da água. Destacam-se os seguintes programas:

- a) Conservação e Reúso de Água – Manual de Orientação para o Setor Produtivo, da Fiesp/Ciesp – 2004;⁽⁵⁾
- b) PNCDA – Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água do Ministério das Cidades;⁽⁶⁾
- c) PURA (SABESP) – Programa de Uso Racional de Água da Sabesp;⁽⁷⁾ e
- d) PURA (USP) Programa de Uso Racional de Água da Universidade de São Paulo.⁽⁸⁾

Com o propósito de facilitar a análise dos principais aspectos de cada iniciativa ou programa, foi feita uma avaliação comparativa, conforme a Tabela 1.

Tabela 1. Avaliação comparativa entre os principais aspectos de cada programa.

ENTIDADE RESPONSÁVEL	PNCDA	FIESP/CIESP	SABESP	USP
Sigla do programa de conservação da água	PRUA – Programa de Racionalização do Uso da Água	PCRA – Programa de Conservação e Reúso de Água	PURA – Programa de Uso Racional da Água	PURA – Programa de Uso Racional da Água
Apoio da alta direção		X		
Gestor da água		X		
Avaliação técnica preliminar (análise documental e levantamento de dados)	X	X	X	X
Avaliação da demanda (processos consumidores)	X	X	X	X
Setorização do consumo	X	X	X	X
Avaliação da oferta de água (fontes de abastecimento)	X	X		X
Diagnóstico da situação atual	X	X	X	X
Definição de metas e objetivos	X	X	X	X
Planos de intervenção	X	X	X	X
Campanhas de conscientização	X	X	X	X
Manutenção corretiva (detecção e reparo de vazamentos)	X	X	X	X
Manutenção preventiva do sistema	X	X		X
Otimização do uso da água (aplicação de tecnologias poupadoras de água)	X	X	X	X
Procedimentos de uso da água	X	X	X	X
Monitoramento do consumo (telemedição)	X	X	X	X
Pesquisa e inovação de processos industriais	X	X		X
Estudo de viabilidade técnica e econômica	X	X		X
Diagnóstico da situação após as intervenções	X	X		X
Sistema de Gestão Permanente	X	X		X

Fonte: PNCDA, 2005, FIESP, 2004, SABESP, 2005, USP, 2005.

Avaliando os aspectos principais para a implantação de um PCA em um empreendimento, conforme mencionado acima, foi realizado um resumo de maneira a ilustrar as diretrizes básicas para a realização deste programa, conforme Figura 1. As diretrizes apresentadas na Tabela 1 e na Figura 1 serviram como modelo para a análise crítica do atual sistema de gerenciamento do uso da água na Brasmetal Waelzholz.

No caso da Brasmetal, não há uma sistemática oficial de gerenciamento implantada, no entanto, no ano de 2001, foi criado um projeto denominado “Projeto Água”, com o objetivo de iniciar o gerenciamento do uso da água.

Uma equipe multidisciplinar, composta por colaboradores de setores nos quais é significativo o consumo de água, reúne-se, mensalmente, para discutir assuntos relativos ao consumo de água. O grupo é responsável pelo levantamento e análise dos dados de consumo e avaliação e solução de problemas, além da conscientização dos funcionários de cada setor. Não há um gestor definido pela direção, sendo o gestor do sistema de gestão ambiental o responsável pelas ações da equipe.

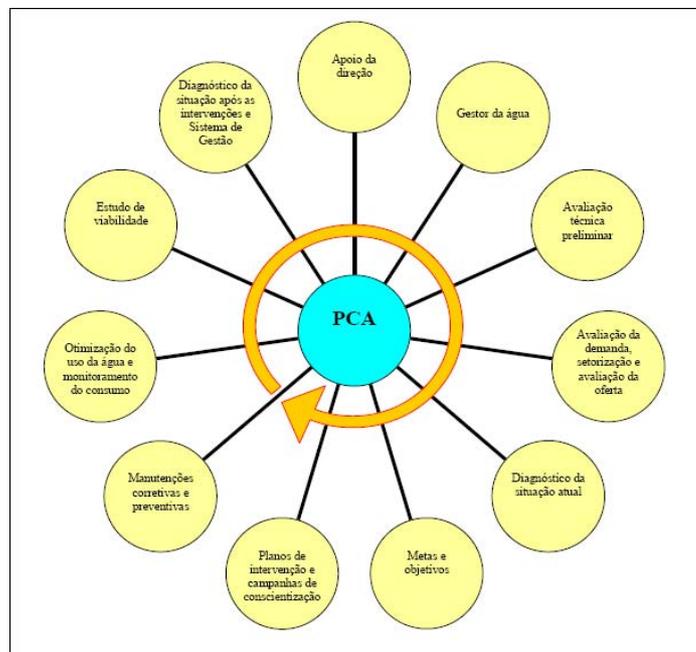


Figura 1. Resumo dos principais aspectos de um PCA

O monitoramento do consumo é setorizado. Para manter a qualidade de medição é necessária a calibração de todos os equipamentos (hidrômetros) existentes.

A coleta de dados para análise periódica é feita da seguinte forma: um funcionário percorre, diariamente, todos os locais pré-definidos e toma nota do consumo em cada hidrômetro, esses dados são passados para outro funcionário que efetua a somatória dos consumos e realiza o lançamento destes em uma planilha que calcula o consumo por unidade de produção (m^3/t) em cada setor.

Devido às distâncias entre os pontos de monitoramento, esse trabalho demanda de 1 a 2 horas por dia.

Em relação às metas de consumo de água por unidade produzida, estas são utilizadas nos setores que apresentam consumo significativo do recurso. É feita a atualização anualmente, visando restringir cada vez mais o consumo de água por tonelada produzida em cada setor.

Referente à qualidade de medição, a equipe multidisciplinar verifica a confiabilidade em cada equipamento, determinando o erro aceitável da medição, propondo o melhor tipo de medidor a ser utilizado em cada local.

O grupo também avalia as oportunidades de melhorias, como é o caso da constatação da Decapagem como setor de maior consumo de água e o potencial de reúso existente nesta unidade. Verificando a escolha dos melhores métodos reúso, realizando testes e especificações da qualidade da água que será reutilizada no processo.

Conforme mencionado, o objetivo do presente projeto é analisar criticamente o atual sistema de gestão da água na Brasmetal Waelzholz. Comparando-o com a metodologia apresentada, podemos verificar as diretrizes que são contempladas pelo atual sistema, conforme Tabela 2.

Tabela 2. Comparação da metodologia (PCA) com o sistema de gerenciamento Projeto Água.

DIRETRIZES GENÉRICAS – CONFORME METODOLOGIA	BRASMETAL
PCA	PROJETO ÁGUA
Apoio da alta direção	Implantado
Gestor da água	Implantado (gestor da água e equipe multidisciplinar)
Avaliação técnica preliminar (análise documental e levantamento de dados)	Implantado
Avaliação da demanda (processos consumidores)	Implantado
Setorização do consumo	Implantado
Avaliação da oferta de água (fontes de abastecimento)	Implantado
Diagnóstico da situação atual	Implantado
Definição de metas e objetivos	Implantado
Planos de intervenção	Implantado – com possibilidade de melhoria
Campanhas de conscientização	Implantado
Manutenção corretiva (detecção e reparo de vazamentos)	Implantado – com possibilidade de melhoria
Manutenção preventiva do sistema	Implantado – com possibilidade de melhoria
Otimização do uso da água (aplicação de tecnologias poupadoras de água)	Implantado – com possibilidade de melhoria
Procedimentos de uso da água	Implantado
Monitoramento do consumo (telemedicação)	Em estudo para futura aplicação de telemetria
Pesquisa e inovação de processos industriais	Em estudo
Estudo de viabilidade técnica e econômica	Em estudo
Diagnóstico da situação após as intervenções	Em estudo
Sistema de Gestão Permanente	Em estudo

Pelo exposto, percebe-se que o sistema atualmente implantado pode ser melhorado sensivelmente, se baseado nas diretrizes de um PCA. Mesmo assim, resultados importantes foram alcançados com essa iniciativa (apresentados no próximo item). De acordo com o diagnóstico do sistema de gestão da água disponível, foram previstos projetos de melhoria, como:

- a) reúso na unidade com maior consumo de água (Decapagem);
- b) redimensionamento dos medidores de vazão de água (hidrômetros);
- c) melhoria na gestão do consumo diário com a implantação de componentes para a telemetria (equipamentos que fornecem a quantidade

de água captada por hidrômetros disponibilizando as informações em sites na internet ou por meio de software).

3 RESULTADOS

Conforme observado na metodologia, alguns aspectos são essenciais para a verificação da eficácia de um Programa de Conservação de Água. No caso do sistema de gestão do recurso implantado na Brasmetal em 2001 (Projeto Água), foi possível observar os seguintes resultados (alguns mensuráveis apenas a partir de 2003):

3.1 Redução do Consumo de Água

De acordo com a Tabela 3, é possível constatar a redução do consumo de água por tonelada produzida entre os anos de 2003 e 2006.

Tabela 3. Redução do consumo de água por tonelada produzida

<i>Ano</i>	<i>Consumo de água por tonelada produzida (m³)</i>
2003	1,56
2006	0,76
REDUÇÃO DE 51%	

Fonte: Brasmetal Waelzholz⁽⁹⁾

3.2 Redução do Custo com a Água Comprada

Conforme menciona a metodologia, é necessário avaliar a fonte de abastecimento de água e optar pela que oferece a qualidade necessária ao processo, sem comprometer a qualidade do produto final, visando reduzir os custos com a obtenção do recurso. No caso da Brasmetal, foi reduzido o custo, conforme Tabela 4, com a redução do consumo de água e com a troca do fornecedor de água industrial em 2005. O fornecimento que era realizado por caminhões-pipa passou a ser realizado por concessionárias.

Tabela 4. Redução do custo com a compra de água

CONSUMO E CUSTO - ÁGUA COMPRADA		
Ano	m³	R\$
2001	83.886,13	246.310,25
2002	68.334,19	199.788,21
2003	48.402,46	173.572,30
2004	39.782,10	180.527,47
2005	35.476,17	211.610,70
2006	19.856,99	95.820,52
REDUÇÃO DO CUSTO EM 61%, ou seja, REDUÇÃO DE R\$ 150.489,73		

Fonte: Brasmetal Waelzholz⁽⁹⁾

3.3 Redução da Captação e da Aquisição de Água

Conforme Tabela 5, com o acompanhamento do sistema de gestão da água atualmente implantado na Brasmetal, foi constatada a redução do consumo de água comprada (concessionárias e caminhões-pipas) e de água captada (poço profundo).

Tabela 5. Redução do consumo de água comprada e captada

ÁGUA COMPRADA / CAPTADA (m³)	
2003	2006
146.864,28	106.193,16
REDUÇÃO DE 28%	

Fonte: Brasmetal Waelzholz⁽⁹⁾

3.4 Redução do Consumo de Água Potável

Ações como o acompanhamento mensal do consumo de água e a troca das descargas e das torneiras, obteve-se a redução do volume de água potável utilizado nos banheiros, nos vestiários e no restaurante, conforme Tabela 6.

Tabela 6. Redução do consumo de água potável

ÁGUA POTÁVEL (m³)	
2003	2006
6.533,04	4.971,00
REDUÇÃO DE 24%	

Fonte: Brasmetal Waelzholz⁽⁹⁾

3.5 Aumento da Confiabilidade de Medição

O aumento da confiabilidade de medição é verificado de acordo com a redução da diferença dos valores entre a quantidade de água adquirida e utilizada. Pequenos valores podem ser referentes às perdas de carga existentes durante o fornecimento do recurso. Grandes diferenças apontam vazamentos em tubulações ou processos. No caso da Brasmetal, nota-se que, conforme Tabela 7, ainda existe tal diferença, esta pode estar relacionada ao erro de medição dos medidores (hidrômetros) devido à característica de cada equipamento ou devido à baixa periodicidade de calibração.

Tabela 7. Redução na diferença de água adquirida e de água consumida

DIFERENÇA NA MEDIÇÃO (m³)	
2003	2006
21.123,00	7.838,28
REDUÇÃO DE 63%	

Fonte: Brasmetal Waelzholz⁽⁹⁾

3.6 Redução do Consumo de Água por Tonelada Produzida (Setorizado)

Foi mencionado, na metodologia apresentada, que a setorização do consumo é uma ferramenta essencial para a gestão da água, visto que, com ela, podemos definir prioridades e atuar nos processos que mais consomem o recurso, promovendo melhorias. Pode-se observar, na Tabela 8, as reduções do consumo de água por tonelada produzida (média anual) nos principais setores consumidores.

Tabela 8. Redução do consumo de água por tonelada produzida nos principais setores da Brasmetal Waelzholz.

CONSUMO MÉDIO DE ÁGUA POR TONELADA PRODUZIDA (m³)			
Setor	2003	2006	Redução de
Decapagem	0,23	0,20	13%
Relaminação	0,16	0,04	75%
Revestimento	1,19	1,07	10%

Fonte: Brasmetal Waelzholz⁽⁹⁾

- O setor Decapagem apresentou redução do consumo devido a ações como:
- desenvolvimento de bicos de spray mais eficientes para o tanque de lavagem, instalação de filtros, e mudança para lavagem em cascata;
 - definição de parâmetros de controle na lavagem final (antes de descartar a água para tratamento);
 - colocação de pinch roll duplo na saída do último tanque de decapagem, diminuindo o arreste de ácido, diminuindo a contaminação dos banhos de lavagem e, por final, diminuindo o consumo de água; e
 - reúso simplificado no setor para a diluição de produtos e lavagem de piso.
- O setor Relaminação, com maior redução, refere-se às ações como:
- eliminação de vazamentos de óleo que contaminasse a emulsão, diminuindo as sangrias;
 - troca de óleo hidráulico compatível com a emulsão, evitando a contaminação desta;
 - troca de tubulações antigas enterradas, visto que estas causavam grandes vazamentos de difícil detecção; e
 - laminação de acabamento realizado com Nitrogênio líquido em cerca de 40% da produção.
- O setor de Revestimento, obteve tal redução com:
- aumento do número de rolos de retenção na saída dos tanques, evitando contaminação dos tanques de lavagem;
 - aplicação de reúso utilizando a água de lavagem para repor o volume dos banhos (drag out);
 - melhoria na vedação dos tanques, evitando perdas por evaporação; e
 - instalação de controladores para abertura e fechamento automático da entrada de água nos tanques de lavagem.

3.7 Futuros Projetos de Melhoria

De acordo com os bons resultados obtidos com o gerenciamento do uso da água, tornou-se oportuna a realização de melhorias. Devido ao levantamento dos dados foi possível observar que o setor Decapagem era o maior consumidor de água, sendo o setor de maior potencial de reúso, conforme Tabela 9.

Tabela 9. Identificação do setor de maior consumo de água, de acordo com o consumo médio anual de água.

CONSUMO MÉDIO ANUAL DE ÁGUA POR SETOR		
Setor	(m³)	Percentual do total
Decapagem	35858,95	53%
Relaminação	9422,01	14%
Revestimento	11022,77	16%
Fornos	10078,60	15%
Têmpera	1476,14	2%
TOTAL	67858,48	100%

Fonte: Brasmetal Waelzholz⁽⁹⁾.

- O projeto de reúso, ainda em andamento, apresentará a possibilidade de:
- recuperação de 65% do volume de água utilizado na Decapagem;
 - remoção de 99,5% do Cloreto, contaminante que dificulta o reúso direto na linha de Decapagem;
 - redução de 30% com a compra de água; e
 - payback estimado de 4 anos.

As dificuldades de implantação do sistema de reúso serão abordadas no tópico Discussão.

Outra ação de melhoria refere-se à utilização do sistema de telemetria para melhorar a gestão dos dados de consumo de água. Com a utilização da ferramenta, será possível:

- a) realizar a gestão online do consumo diário de cada ponto determinado (consumo de cada hidrômetro ou de cada setor);
- b) aproveitar os colaboradores que utilizavam de uma a duas horas para obter as informações de medições, diariamente, para a realização de outras atividades; e
- c) identificar com mais rapidez as variações no consumo de água;
- d) realizar ações corretivas com mais agilidade;
- e) aumentar a confiabilidade nos resultados obtidos, devido ao fato da ferramenta de telemetria necessitar de hidrômetros modernos (com menor erro de medição).

4 DISCUSSÃO

Em relação ao estudo de caso realizado, as iniciativas do grupo responsável pelo gerenciamento do uso da água (Projeto Água), mesmo não estando totalmente de acordo com as diretrizes de um PCA, apresentaram resultados importantes, demonstrando assim, a importância de ações estruturais e não estruturais para o alcance de melhores resultados.

Verificamos que seria interessante ter um histórico do consumo de água antes da implantação de um PCA, para que seja possível comparar os resultados de um consumo sem gerenciamento e um com uma gestão consolidada. Acreditamos que é necessário ter um conhecimento básico em medidores de vazão (hidrômetros, medidores eletromagnéticos, medidores mássicos, entre outros), visando obter a precisão desejada na medição, visto que a gestão da água irá se basear nos dados obtidos. A definição da periodicidade das calibrações torna-se outra ferramenta importante para garantir a qualidade da medição.

Os fatores listados abaixo poderão agregar na implantação de um PCA, como:

- a) realização de benchmark entre empresas com processos similares, para que seja possível avaliar a situação em que se encontra a empresa;
- b) apresentação de estudo fundamentado para a liberação da alta direção dos recursos necessários (treinamentos, investimentos, entre outros);
- c) dimensionamento dos medidores aplicáveis em cada tipo de processo;
- d) verificação das possibilidades de melhoria. No caso de projetos de reúso, é aconselhável que se obtenha informações sobre as diversas tecnologias disponíveis, buscando escolher as aplicáveis ao reúso desejável.

5 CONCLUSÃO

Pelo exposto, os resultados importantes foram alcançados com baixo investimento, ainda assim, percebe-se que o sistema de gerenciamento da água, atualmente implantado, pode ser melhorado sensivelmente, se baseado nas diretrizes de um PCA. Destacam-se, entre os resultados obtidos, a redução do consumo de água por tonelada produzida (geral e setorizado), das despesas com a compra de água, da captação e aquisição do recurso e do uso de água potável, além do aumento da confiabilidade de medição.

Com os dados obtidos, foi possível priorizar ações corretivas e iniciar ações de melhoria, como os novos projetos em andamento: reúso de água na Decapagem e monitoramento da medição por telemetria.

O presente trabalho mostrou que, além da importância ambiental, a redução do consumo de água garante, também, o retorno financeiro.

Agradecimentos

Agradecemos a todas as pessoas envolvidas na execução do projeto apresentado, Amanda, Camila, Claudinei, Denilton, Dernivaldo, Edson, Kleber, Wilson e Vanderley, e à Brasmetal Waelzholz pela oportunidade de implementá-lo e mantê-lo.

REFERÊNCIAS

- 1 AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – Homepage. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br>>. Acesso em: 11 jun. 2007.
- 2 MIERZWA, J.C.; HESPANHOL, I. **Água na Indústria: uso racional e reúso**. São Paulo: Oficina de Textos, 2005.
- 3 SAUTCHÚK, C.A. **Formulação de diretrizes para implantação de programas de conservação de água em edificações**. 2004. 308 p. Tese (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil. São Paulo, 2004.
- 4 TAMAKI, H.O. **A medição setorizada como instrumento de gestão da demanda de água em sistemas prediais**. Estudo de caso: Programa de Uso Racional da Água da Universidade de São Paulo. 2003. 151 p. Dissertação (Mestrado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil. São Paulo, 2003.
- 5 FIESP/CIESP. Federação e Centro das Indústrias do Estado de São Paulo. **Conservação e reúso de água: manual de orientações para o setor industrial**. Disponível em: <<http://www.fiesp.com.br/publicacoes/meio-ambiente.aspx>>. Acesso em: 12 abr. 2007.
- 6 PROGRAMA NACIONAL DE COMBATE AO DESPERDÍCIO DE ÁGUA DO MINISTÉRIO DAS CIDADES – PNCD. Homepage. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/pncda/default.asp?Link=Apresentacao>>. Acesso em: 12 abr. 2007.
- 7 COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP. **Programa de Uso Racional da Água**. Disponível em: <www.sabesp.com.br>. Acesso em: 10 abr. 2007.
- 8 PROGRAMA DE USO RACIONAL DA ÁGUA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – PURA-USP. Homepage. Disponível em: <<http://www.pura.poli.usp.br/index.html>>. Acesso em: 12 abr. 2007.
- 9 BRASMETAL WAEZLHOLZ S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO. Projeto Água - Planilhas de controle. São Paulo, 2006.
- 10 MIERZWA, J.C.; HESPANHOL, I. Programa para gerenciamento de águas e efluentes nas indústrias, visando ao uso racional e à reutilização. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental – Associação Brasileira de Engenharia**

Sanitária, São Paulo, Vol. 4, números 1 e 2, p. 11 – 15, jan./mar. e abr./jun., 2000.

- 11 PORTAL DA ÁGUA - Homepage. Disponível em: <<http://www.webagua.com.br>>. Acesso em: 10 abr. 2007.
- 12 TOMAZ, P. **Economia de Água para empresas e residências** – Um estudo atualizado sobre o uso racional de água. São Paulo: Navegar Editora, 2001.