



Companhia Brasileira de Alumínio



Tel.: 55 11 4715 5800

Companhia Brasileira de Alumínio
Rua Moraes do Rego 347
18125 000 | Alumínio SP

www.aluminiocba.com.br



Companhia Brasileira de Alumínio

Progressos no tratamento de água industrial e no uso de água no processo produtivo do alumínio para redução da captação de água nova

PROJETO DE PARTICIPAÇÃO NA
13ª EDIÇÃO DO Prêmio Conservação e Reúso da Água





Companhia Brasileira de Alumínio



Tel.: 55 11 4715 5800

Companhia Brasileira de Alumínio
Rua Moraes do Rego 347
18125 000 | Alumínio SP

www.aluminiocba.com.br

SUMÁRIO

1. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA DO PROJETO	3
2. A ÁGUA E OS PROCESSOS INDUSTRIAIS DA CBA.....	4
2.1. TRANSFORMAÇÃO DA BAUXITA EM ÓXIDO DE ALUMÍNIO	6
2.2. TRATAMENTO DOS GASES GERADOS NO PROCESSO DE REDUÇÃO ELETROLÍTICA	7
2.3. GERAÇÃO DE VAPOR PARA FABRICAÇÃO DE PASTA ANÓDICA.....	8
2.4. RESFRIAMENTO DE MATERIAIS FUNDIDOS	9
2.5. RESFRIAMENTO E PRODUÇÃO DOS TRANSFORMADOS DE ALUMÍNIO	10
2.6. ATIVIDADES DE APOIO.....	11
3. AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CONSCIENTIZAÇÃO DOS EMPREGADOS E DA COMUNIDADE	12
3.1. 2º DESAFIO GOTA D'ÁGUA.....	13
3.2. 2º DESAFIO ESCOLA AMIGA DA ÁGUA.....	17
3.3. PRÊMIO TALENTO EM SUSTENTABILIDADE – VOTORANTIM S.A.	19
4. DESCRIÇÃO DO PROJETO	21
4.1. FLUXO DA ÁGUA NA PLANTA DA CBA	21
4.2. MELHORIAS NOS PROCESSOS DAS ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DA CBA	23
5. RESULTADOS OBTIDOS	27
6. DECLARAÇÃO DE CONCORDÂNCIA.....	32
7. RESUMO CASE	33



1. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA DO PROJETO

Para a produção de alumínio primário e seus produtos transformados é necessária a utilização de volumes expressivos de água. Uma das formas de garantir a sustentabilidade da cadeia produtiva do alumínio é a redução da captação e do consumo de água nos processos produtivos.

Sendo a utilização de recursos naturais como a água e a competitividade da indústria dois dos temas materiais da Companhia Brasileira de Alumínio, este projeto representa a intensa busca da companhia para atingir seus objetivos estratégicos. Na CBA, acreditamos que a prevenção e mitigação dos impactos socioambientais estão completamente interligadas com a boa reputação do nosso negócio.

Por consequência, a redução da necessidade de captação de água nova para o processo, conservando os recursos hídricos e reduzindo os impactos ambientais no entorno da unidade fabril da CBA é de suma importância para a sustentabilidade do negócio.

Na fábrica da CBA não há descarte de efluentes. Todo o circuito é fechado, captando 100% do efluente gerado e parte da água da chuva para utilização no processo produtivo. Desta forma, para aumentar a eficiência hídrica da unidade, trabalhamos com ações de conscientização interna, aumento da eficiência dos processos e, durante os anos de 2016 e 2017, concentramos esforços no aumento da eficiência do tratamento de água industrial, objeto central deste projeto.

Todas essas ações tiveram por consequência a redução significativa na captação de água nova, que será abordada durante todo o trabalho.



Companhia Brasileira de Alumínio



Tel.: 55 11 4715 5800

Companhia Brasileira de Alumínio
Rua Moraes do Rego 347
18125 000 | Alumínio SP

www.aluminiocba.com.br

2. A ÁGUA E OS PROCESSOS INDUSTRIAIS DA CBA

A Companhia Brasileira de Alumínio é uma das empresas que compõem o portfólio da Votorantim S.A. Dedicase-se à produção e metalurgia do alumínio e suas ligas para utilização em indústrias de diversos segmentos. O alumínio produzido pela CBA está presente em itens de automóveis, embalagens, bens de consumo, construção civil e energia.

A fábrica, localizada no município de Alumínio, contempla os processos de recebimento da bauxita, processamento do minério para a produção do óxido de alumínio, seguido do processo de redução eletrolítica para obtenção de alumínio líquido, fabricação de produtos fundidos (atualmente lingotes, tarugos e rolo caster) e, por fim, a fabricação dos produtos transformados como folhas, chapas e perfis (naturais, anodizados ou pintados) para os mais diversos segmentos da indústria.

Todos esses processos estão inseridos em uma área de mais de 900.000 m², formando uma das únicas plantas integradas do mundo para produção de alumínio (Figura 1). O fluxograma dos processos é apresentado na Figura 2.



Figura 1: Imagem aérea da planta fabril da Companhia Brasileira de Alumínio



Companhia Brasileira de Alumínio



Tel.: 55 11 4715 5800

Companhia Brasileira de Alumínio
Rua Moraes do Rego 347
18125 000 | Alumínio SP

www.aluminiocba.com.br

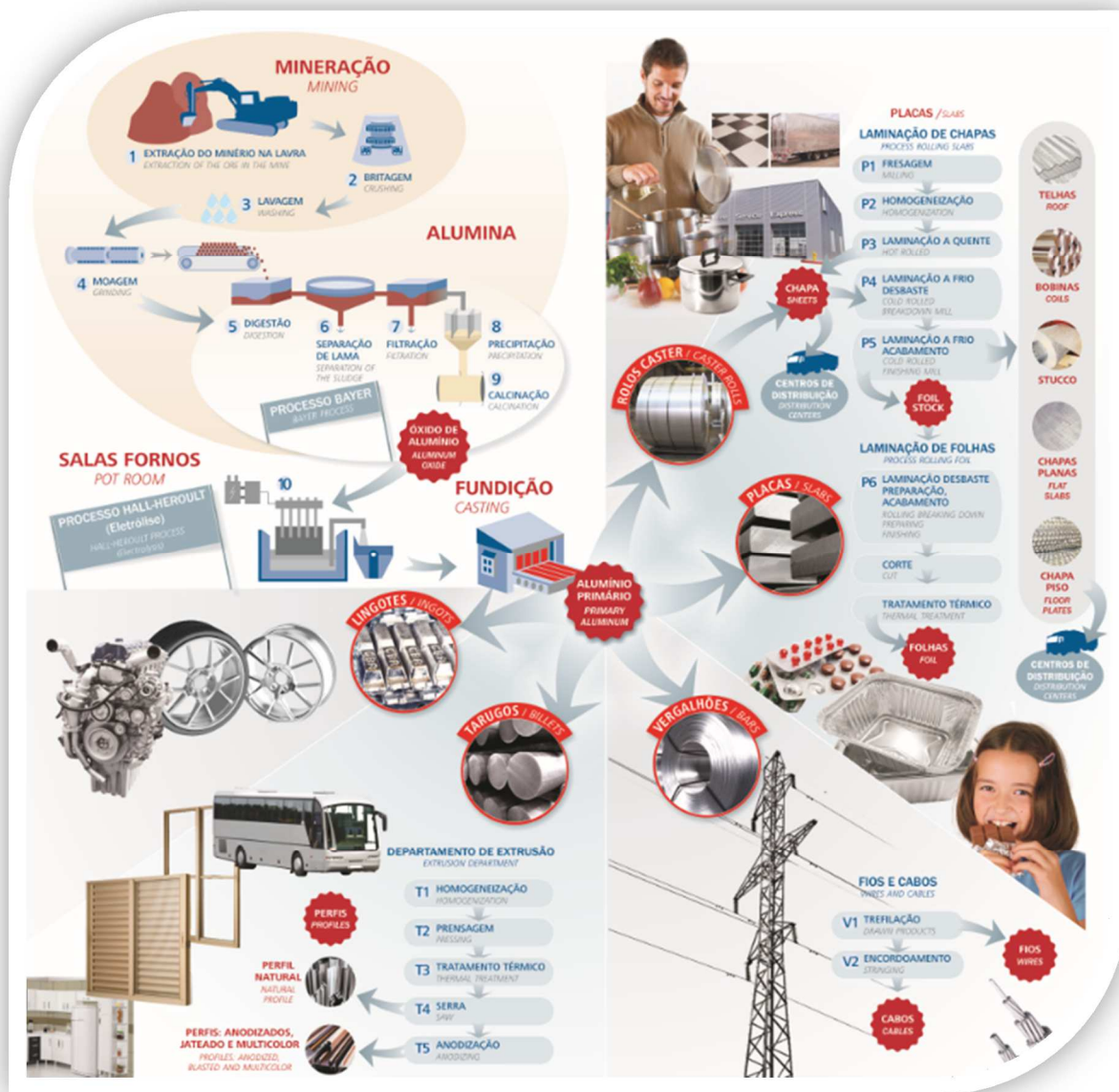


Figura 2: Ilustração esquemática de processos e produtos associados à fabricação do alumínio da CBA.

No Brasil, a Companhia Brasileira de Alumínio é a quarta maior produtora de óxido de alumínio e a segunda maior produtora de alumínio primário, segundo dados de 2016 da Associação Brasileira do Alumínio (ABAL). Em 2016 o Brasil produziu 792,7 mil toneladas de alumínio primário, sendo que 344,2 mil toneladas foram fabricadas pela CBA, na unidade de Alumínio.



A CBA se preocupa com a sustentabilidade em toda a sua cadeia produtiva, desde a extração da bauxita nas minerações na companhia até os seus produtos finais e todo o seu ciclo de vida. Dentro do escopo da produção de alumínio, água é fundamental para diversos processos, de forma que é impossível obter alumínio sem consumo de água.

Entretanto, conforme as diretrizes do Grupo Votorantim e da CBA, a água é um recurso natural que deve ser utilizado com responsabilidade e de forma sustentável. O planejamento estratégico para 2025 estabelece como meta a redução de 30% da captação de água nova na unidade.

Ao todo, durante o ano de 2017 foram captados 3.025.423 m³ de água para uso nas instalações da CBA. Os processos que consomem maiores volumes de água dentro da fábrica estão descritos na sequência.

2.1. TRANSFORMAÇÃO DA BAUXITA EM ÓXIDO DE ALUMÍNIO

O processo de transformação da bauxita em óxido de alumínio (alumina) ocorre na área da refinaria, que dentro do negócio é denominada Alumina. Este é o primeiro processo da unidade Alumínio, após o recebimento da bauxita.

Esta área é a maior consumidora de água de toda a unidade. A água no processo da refinaria é utilizada para as gaxetas das bombas, lavagem dos resíduos de lama do processo, hidratação de cal e diluição de floculantes.

As torres de resfriamento e a maior parte dos processos da área da Alumina possuem sistemas de recirculação para garantir a máxima reutilização da água antes da necessidade do descarte para o sistema de captação e tratamento de água industrial da planta. Uma vazão de cerca de 4.000 m³/h de água é recirculada constantemente dentro do sistema da área.

A refinaria conta com uma barragem para armazenamento dos rejeitos de minério. A denominada Barragem do Palmital possui parte sólida e parte líquida, esta última bombeada novamente para a unidade para utilização nos processos produtivos. Este projeto foi premiado com Menção Honrosa no 9º Prêmio Fiesp de Conservação e Reúso de Água.

Durante o ano de 2017, o projeto mais importante desenvolvido pela área da Alumina foi a substituição do uso de água industrial para gaxetas de bombas por selo mecânico. O projeto se encontra em implantação, mas é esperado que seja eliminado o consumo de água industrial para este processo após a realização da modificação em todas as bombas.



Companhia Brasileira de Alumínio



Tel.: 55 11 4715 5800

Companhia Brasileira de Alumínio
Rua Moraes do Rego 347
18125 000 | Alumínio SP

www.aluminiocba.com.br



Figura 3: a) Refinaria da Alumina. b) Barragem de rejeitos da Refinaria da Alumina.

2.2. TRATAMENTO DOS GASES GERADOS NO PROCESSO DE REDUÇÃO ELETROLÍTICA

Após a produção do óxido de alumínio na refinaria, na área produtiva denominada Salas Fornos, ocorre a transformação da alumina em alumínio líquido. O processo em si não demanda utilização de água, mesmo assim esta é a área que demanda o maior consumo de água de toda a unidade.

Isso ocorre devido ao sistema de tratamento de gases que trata as emissões fugitivas dos fornos. Existem 42 lavadores de gases na unidade, sendo 41 em pleno funcionamento e apenas 1 esteve parado no ano de 2017 para realização de reparos.

O processo de lavagem dos gases utiliza água em contracorrente para eliminar os poluentes dos gases gerados no processo de redução eletrolítica. Toda água consumida nos lavadores é água industrial proveniente do sistema de reúso.

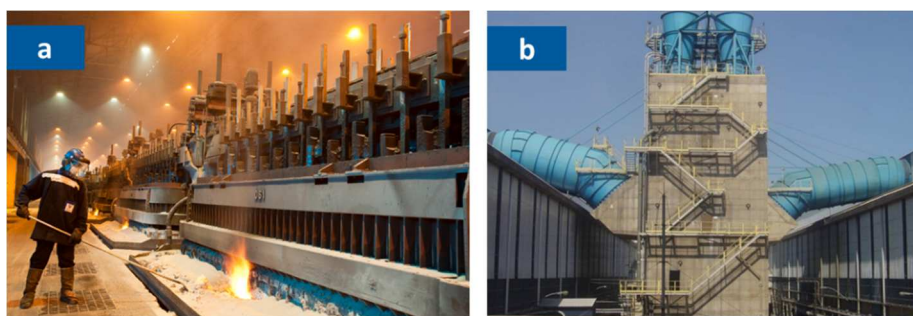


Figura 4: a) Processo de redução eletrolítica na Salas Fornos. b) Sistema de Tratamento de Gases a Úmido.



Companhia Brasileira de Alumínio



Tel.: 55 11 4715 5800

Companhia Brasileira de Alumínio
Rua Moraes do Rego 347
18125 000 | Alumínio SP

www.aluminiocba.com.br

2.3. GERAÇÃO DE VAPOR PARA FABRICAÇÃO DE PASTA ANÓDICA

Também na área de Salas Fornos, além do tratamento de gases, a água é utilizada para a fabricação da pasta anódica, a qual é utilizada nos fornos de redução eletrolítica para fabricação do alumínio líquido. Esse processo ocorre na área produtiva denominada Sala Pasta.

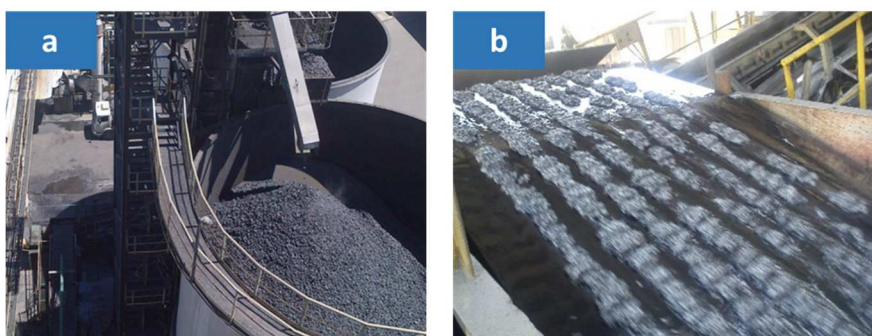


Figura 5: a) Tanques de armazenamento da pasta anódica, formada por piche e coque. b) Fabricação da pasta anódica na Sala Pasta.

Na produção desta pasta, é utilizada de água desmineralizada para a geração de vapor. O vapor é a fonte de energia que garante o aquecimento dos tanques e linhas de circulação de piche, que é utilizado na produção de pasta anódica.

O projeto de adequação do sistema de descarte da água desmineralizada, o qual permitiu o retorno da água para o tanque repositores da caldeira e tratamento desta água no sistema de tratamento das torres de resfriamento da Fundição, está contemplado no projeto que foi premiado com Menção Honrosa no 12º Prêmio de Conservação e Reúso de Água da FIESP.

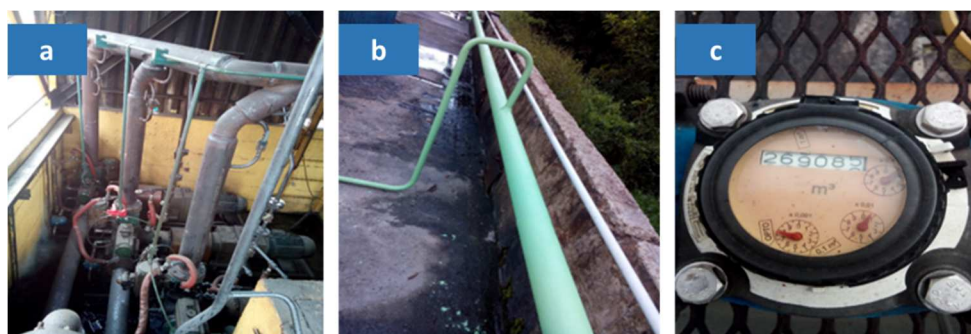


Figura 6: a) Tubulações instaladas para retorno da água. b) Tubulação para trazer a água tratada ao sistema para reúso. c) Hidrômetro para acompanhamento de consumo.

2.4. RESFRIAMENTO DE MATERIAIS FUNDIDOS

Na sequência do processo produtivo, o metal líquido produzido nas Salas Fornos é encaminhado para a área da Fundição. Esta área é responsável pela solidificação do metal para fabricação dos produtos primários de alumínio, atualmente compreendidos por: lingote, tarugo e rolo caster. Na Fundição a água é utilizada, principalmente, para resfriamento dos produtos de alumínio primário.

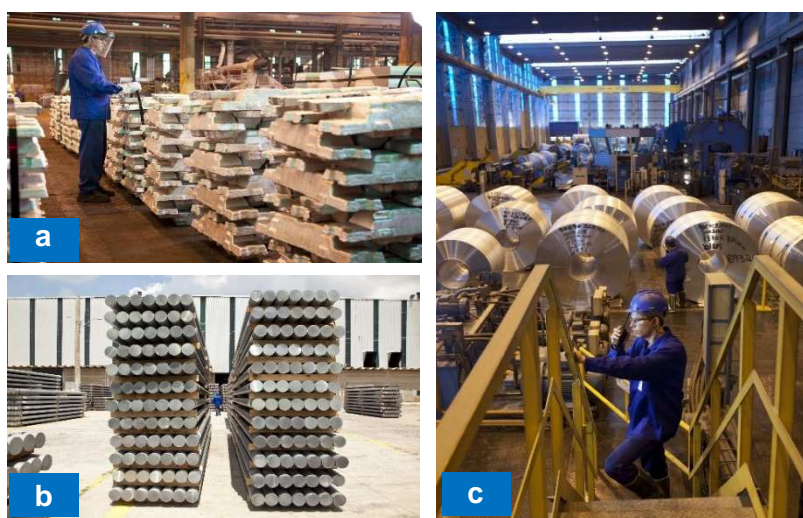


Figura 7 a) Lingotes. b) Tarugo. c) Caster. Produtos de alumínio primário fabricados no processo de Fundição da Companhia Brasileira de Alumínio.

Os envolvidos no processo da Fundição vêm, há alguns anos, buscando o uso mais sustentável da água. Diversas ações foram tomadas para reduzir o volume de água utilizado e aumentar a reutilização em diversas etapas do processo.

Desde 2013, as maiores iniciativas compreenderam: a substituição da água industrial por refratário nas abóbodas dos fornos de fusão; a utilização do efluente que seria descartado do processo de produção de rolos caster nas torres de resfriamento do processo de lingotamento; e o alcance da autossuficiência em água desmineralizada utilizada na refrigeração dos cilindros também na produção do caster. Tais iniciativas foram merecedoras de Menção Honrosa no 11º Prêmio Fiesp de Conservação e Reúso de Água.



2.5. RESFRIAMENTO E PRODUÇÃO DOS TRANSFORMADOS DE ALUMÍNIO

No último processo na cadeia produtiva do alumínio dentro da planta da CBA acontece a transformação dos produtos primários de alumínio fabricados na Fundição em itens extrudados e transformados de alumínio, com maior valor agregado.

Nesta área, denominada Transformação Plástica, ocorrem processos como a laminação para produção de folhas e chapas, principalmente; a extrusão, para produção de perfis, por exemplo; bem como os processos de pintura e anodização. Esta é a maior responsável por trazer inovações em forma de novos produtos para o portfólio da CBA.

A água é utilizada em sua maior parte com a função de resfriamento, nas torres de refrigeração de água potável utilizadas em diversos processos, como laminadores, prensas, fornos, retíficas, anodização, *chillers*, entre outros. Nesta área, a água também é insumo para a produção dos diversos itens.

Desde o ano de 2014 foram tomadas diversas medidas na Transformação Plástica para reduzir o volume de água consumido. Neste ano, o projeto que resultou na eliminação de desperdícios e perdas líquidas dos sistemas e aumento do reaproveitamento da água foi premiado com Menção Honrosa na 9ª Edição do Prêmio FIESP de Conservação e Reúso de Água.

Já em 2016, o trabalho de gestão das purgas/drenagem das torres (*blowdown*), readequação da estratégia de uso dos produtos e revisão dos processos associados fez parte do projeto que recebeu Menção Honrosa na 12ª Edição do Prêmio FIESP de Conservação e Reúso de Água.

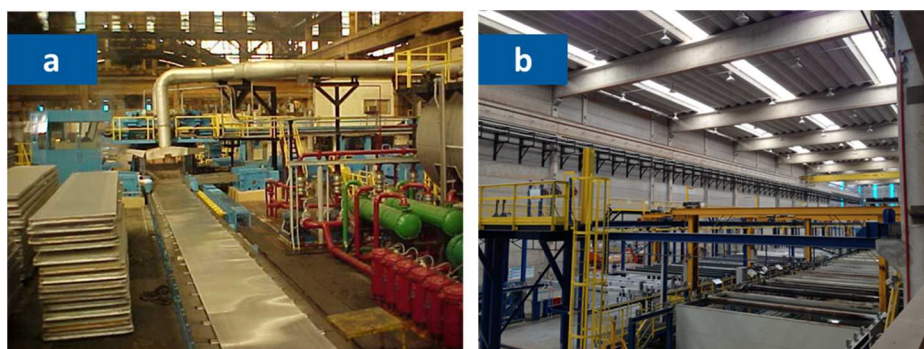


Figura 8: a) Laminador a quente, no qual emprega-se uma emulsão contendo 98% de água. b) Tanques de anodização, nos quais a água atua como insumo e meio reacional para a ocorrência do processo eletroquímico.



Companhia Brasileira de Alumínio



Tel.: 55 11 4715 5800

Companhia Brasileira de Alumínio
Rua Moraes do Rego 347
18125 000 | Alumínio SP

www.aluminiocba.com.br

2.6. ATIVIDADES DE APOIO

A água na CBA é utilizada nas áreas de apoio, como os refeitórios, oficina de veículos, áreas de manutenção e escritórios. Também é útil para atividades de limpeza e jardinagem dentro da unidade e no laboratório químico, onde são realizados os testes de processo e de monitoramento ambiental da unidade.



Companhia Brasileira de Alumínio



Tel.: 55 11 4715 5800

Companhia Brasileira de Alumínio
Rua Moraes do Rego 347
18125 000 | Alumínio SP

www.aluminiocba.com.br

3. AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CONSCIENTIZAÇÃO DOS EMPREGADOS E DA COMUNIDADE

São diversas as ações da Companhia Brasileira de Alumínio para conscientização tanto do público interno (funcionários próprios e terceiros) e da comunidade do entorno da fábrica.

Para funcionários e terceiros, são feitas palestras em DDS (Diálogos Diários de Segurança) sobre consumo e desperdício de água. Para divulgação de ações, projetos ou eventos, utilizam-se os meios de comunicação internos em quadros chamados “Psiu”; comunicação corporativa via e-mail e aplicativo de mensagens, chamado “Já”; e nos jornais semanais, o “Radar”.

A ferramenta mais utilizada pelos funcionários e terceiros é o “Fale Fácil”, através da qual, dentre outras oportunidades, são reportados problemas relativos à água identificados nas áreas. O Fale Fácil é um formulário disponibilizado em cadernos distribuídos na área operacional e em bloco de notas (Fale Fácil de bolso) e, por meio deste, o empregado pode relatar o desvio que precisa ser tratado pela supervisão (ex: troca de equipamento, troca de válvula e reparo em tubulação). Esta forma de comunicação entre áreas operacionais, supervisão e área de manutenção agiliza o processo de reparos e reduz o desperdício de água.

O empregado também pode relatar desvios para os quais ele mesmo tomou uma ação corretiva, denominada ação de “Ver e Agir”. Isso demonstra a pró-atividade dos empregados e terceiros, a consciência sobre o desperdício de água e fomenta o senso de dono, um dos valores da companhia.



Companhia Brasileira de Alumínio



Tel.: 55 11 4715 5800

Companhia Brasileira de Alumínio
Rua Moraes do Rego 347
18125 000 | Alumínio SP

www.aluminiocba.com.br

	Fale Fácil				
Nome: <u>Cláudio Alvaro Cordeiro</u>					
Data: <u>4/11/15</u>	Horário: <u>ADM</u>	Letra: <u>ADM</u>			
UGB/ SETOR: <u>MSP - ANXOS</u>					
DESCRIÇÃO DO REGISTRO <u>Consumo excessivo de água na refrigeração dos unidades industriais (MSP) (maquina da Companhia Industrial)</u>					
AÇÃO DE BLOQUEIO / SUGESTÃO <u>Avaliar a possibilidade de diminuir o consumo de água para reduzir o desperdício da água.</u>					
PLANO DE AÇÃO / VER E AGIR					
AÇÃO <u>Eliminar o uso de água na refrigeração</u> <u>Adaptar Refrigeração para reduzir o uso</u> <u>para resfriamento</u>	RESPONSÁVEL <u>Cláudio Alvaro</u> <u>Alexandro Barros</u>				
POTENCIAL DE GRAVIDADE / PG - PREENCHIMENTO DA SUPERVISÃO					
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input checked="" type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>
NOME / ASSINATURA DO RESPONSÁVEL IMEDIATO: <u>Alexandro de Barros</u>					
Nº NOTA DO SAP: <u>10116</u>			STATUS		
<input checked="" type="checkbox"/> CONCLUÍDO			<input type="checkbox"/> ANDAMENTO		
DATA: <u>12/01/16</u>			DATA:		

Figura 9: Caderno de Fale Fácil com ação “Ver e Agir” preenchida para desvio de desperdício de água.

3.1. 2º DESAFIO GOTA D'ÁGUA

Como forma de reconhecer e premiar os empregados, no mês de março de 2017 o Comitê de Águas e Efluentes da CBA promoveu o 2º Desafio Gota d'Água. Na primeira edição do Desafio foram 26 inscritos e na segunda obtivemos o dobro de inscrições, somando 52 no total.

O edital previu premiações em três categorias distintas. A categoria Individual contemplou iniciativas de uso consciente da água e eliminação de desperdícios de água por meio de Fale Fácil “Ver e Agir”, a qual obteve 36 inscritos. Para a categoria Projetos em Equipe, que contemplou a seleção do melhor projeto em grupo (excluindo os Projetos Lean Seis Sigma e Projetos CAPEX), foram 11 projetos concorrentes; e a terceira categoria, que envolveu os terceiros fixos buscando também engajá-los no tema água, teve a inscrição de 5 empresas.

A comissão julgadora foi formada por integrantes do Comitê de Águas e Efluentes, equipe de Meio Ambiente e de Comunicação, os quais selecionaram os melhores projetos de acordo com o critério de pontuação definido no edital. Foi definido um peso e uma nota de 0 a 10 para cada uma dos critérios abaixo e o resultado da nota final de cada trabalho inscrito

foi a média ponderada de acordo com o peso de cada um dos seguintes critérios: pro-atividade (peso 3), impacto (peso 2), criatividade (peso 1) e abrangência (Peso 1).

A iniciativa vencedora na categoria Individual foi proveniente de um operador da área da Fundição, na qual foi proporcionada a redução de água para limpeza das telas dos moldes de tarugo, que utilizava 6,1 m³ de água para lavar 800 telas, por meio da substituição da limpeza com água corrente por um sistema fechado com solução biodegradável que não descarta água.



Figura 10: a) Lavagem das 800 telas com água corrente. b) Limpeza das telas com o equipamento de lavagem, similar ao utilizado para ferramentas.

Para a categoria Projetos em Equipe, a iniciativa vencedora foi a de título “Modificação do Sistema de Refrigeração das Máquinas Maberly’s 2 e 3 – Área de Cadinhos”.

A área de Reforma de Cadinhos (Salas Fornos) possui três equipamentos (Maberly) destinados à limpeza de cadinhos. Os equipamentos possuíam originalmente um trocador de calor a água com sistema aberto destinado à redução da temperatura do óleo utilizado na unidade hidráulica

O projeto objetivou estabelecer um sistema mais sustentável de troca de calor para os equipamentos Maberly, através da utilização de radiadores com ventilação forçada para atender a demanda térmica do equipamento. Desta forma, o consumo de água deste processo que era de 122.640 m³/ano foi totalmente eliminado, reduzindo para zero.



Figura 11: a) Radiadores hidráulicos com ventilação forçada. b) Máquina de limpeza de cadinhos (Maberly). c) Sistema de refrigeração com descarte de água.

Na categoria destinada às empresas terceiras, a vencedora foi a EMCI, empresa terceira da área de Engenharia e Tecnologia, a qual promoveu diversas ações de conscientização com seus funcionários. Foram realizadas ações como: instalação de hidrômetros, medição e acompanhamento diário do consumo de água no canteiro de obras e estabelecimento de metas de consumo, eleição da melhor frase sobre consumo de água elaborada por um empregado da empresa e atividades de envolvimento com a família dos empregados (Figura 12).

A premiação ocorreu no evento comemorativo ao Dia da Água e os prêmios foram entregues pelos gerentes-gerais de cada uma das áreas responsáveis pelos projetos vencedores que, além de premiações físicas, tiveram seus projetos divulgados no jornal de circulação interna (Figura 13).



Companhia Brasileira de Alumínio



Tel.: 55 11 4715 5800

Companhia Brasileira de Alumínio
Rua Moraes do Rego 347
18125 000 | Alumínio SP

www.aluminiocba.com.br



Figura 12: Ação de conscientização com os empregados da empresa EMCI.



Figura 13: Vencedores das Categorias Individual, Equipe e Terceiros do Desafio Gota D'água recebendo a premiação durante o evento.



3.2. 2º DESAFIO ESCOLA AMIGA DA ÁGUA

A CBA possui dentro de seu Programa de Educação Ambiental diversas ações realizadas para envolvimento da comunidade do entorno. A conscientização das pessoas que vivem no município de Alumínio é de suma importância também para os indicadores de captação de água nova, visto que cerca de 300 ligações da região são abastecidas pela CBA, totalizando aproximadamente 60 mil m³/ano.

Com relação especificamente ao tema água, a CBA em 2017 deu continuidade ao “Desafio Escola Amiga da Água”, que teve sua segunda edição realizada entre as escolas do município. O desafio teve por objetivo selecionar e premiar instituições de ensino do município de Alumínio que desenvolveram campanhas sobre o consumo consciente de água de forma a engajar a comunidade.



Figura 14: Matéria do Jornal Gazeta de Alumínio sobre o Desafio Escola Amiga da Água.



Companhia Brasileira de Alumínio



Tel.: 55 11 4715 5800

Companhia Brasileira de Alumínio
Rua Moraes do Rego 347
18125 000 | Alumínio SP

www.aluminiocba.com.br

Os alunos da Educação Infantil participantes desenharam uma proposta de Mascote da Água, que consistiu no desenho temático de um personagem, definição do nome do mascote e depoimento do aluno informando os motivos pelos quais a mascote foi criada e a importância da água. A escola então selecionou os 3 melhores trabalhos e os encaminhou à área de comunicação da CBA.

O desenho escolhido como vencedor foi o da aluna Marina de Oliveira Araújo, da 2ª série da Escola Municipal Roberto Ney Novaes de Figueiredo. A mascote “Super Gota” criado pela aluna foi transformado em uma cartilha para colorir, que foi distribuída para os alunos da turma da autora do desenho. A escola recebeu também uma placa de premiação pelo primeiro lugar.

O texto da aluna sobre a importância da água e a sua mascote dizia: “A água é a responsável pela vida do ser humano, por isso temos que preservá-la, cuidar para que ela não seja poluída ou contaminada. Usar com muito cuidado e carinho para que nunca falte para o ser humano, a natureza, os animais, as plantas e peixes. A água é o nosso super-herói, só ela poderá nos salvar e nos manter vivos”.

Com a fala e o desenho da menina e de todos os outros concorrentes, acreditamos que nossa mensagem foi passada e o nosso objetivo cumprido.

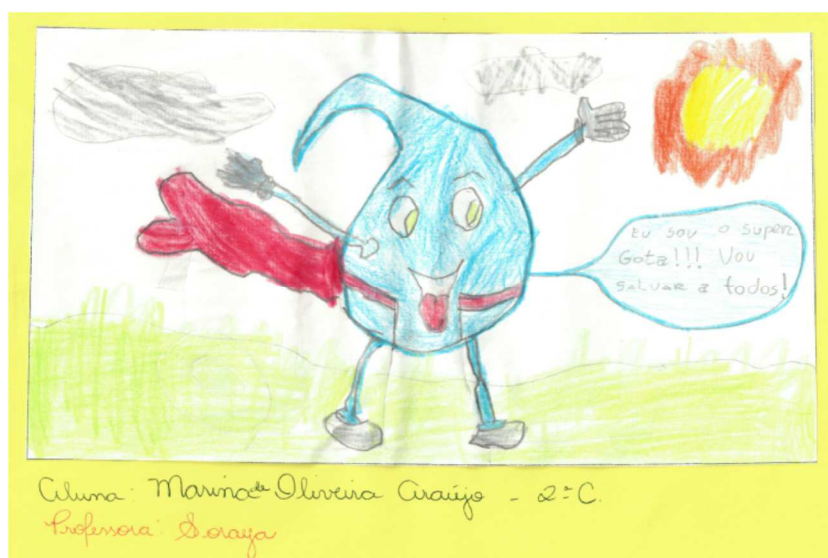


Figura 15: Mascote “Super-Gota” desenhado pela aluna Marina de Oliveira Araújo da Escola Municipal Roberto Ney Novaes de Figueiredo, vencedora do 2º Desafio Escola Amiga da Água.



Companhia Brasileira de Alumínio



Tel.: 55 11 4715 5800

Companhia Brasileira de Alumínio
Rua Moraes do Rego 347
18125 000 | Alumínio SP

www.aluminiocba.com.br



Figura 16: Cartilha para colorir desenvolvida pela área de Comunicação da CBA utilizando a mascote desenhada pela vencedora do desafio.

3.3. PRÊMIO TALENTO EM SUSTENTABILIDADE – VOTORANTIM S.A.

O Prêmio Talento em Sustentabilidade foi promovido em 2017 pela Votorantim S.A. e premiou projetos desenvolvidos em quatro categorias distintas: Saúde e Segurança, Meio Ambiente, Produtividade e Eficiência e Atuação Social. Foram 49 projetos da CBA inscritos para participação neste prêmio.

Na CBA foram escolhidos finalistas que concorreram ao prêmio junto ao restante do grupo Votorantim. Além do projeto vencedor na categoria Projetos em Equipe do 2º Desafio Gota d'Água, o qual foi automaticamente selecionado para ser finalista como prêmio, outro projeto que também tratou do tema água mereceu destaque.

A iniciativa foi da área da Fundação no processo de produção do rolo caster. Um operador, depois de muitas tentativas dos supervisores de solução para a excessiva



Companhia Brasileira de Alumínio



Tel.: 55 11 4715 5800

Companhia Brasileira de Alumínio
Rua Moraes do Rego 347
18125 000 | Alumínio SP

www.aluminiocba.com.br

evaporação nas calhas de vazamento, teve a ideia de utilizar o princípio da garrafa térmica cobrindo a calha na qual circula água em alta temperatura com uma chapa de alumínio (produzida internamente na CBA).

Esta iniciativa reduziu expressivamente o consumo de água neste equipamento. Além disso, foi possível realizar a abrangência desta iniciativa e estão sendo implantados sistemas semelhantes em diversos processos equivalentes da área da Fundição.



4. DESCRIÇÃO DO PROJETO

4.1. FLUXO DA ÁGUA NA PLANTA DA CBA

O consumo de água é inerente ao processo de produção industrial de alumínio e, portanto, a CBA é uma grande consumidora deste recurso. Além disso, a planta da CBA iniciou sua operação há mais de 60 anos e os equipamentos instalados, rede de drenagem e tubulações já passaram por diversas manutenções e reformas, havendo inúmeras dificuldades em fazer a gestão da água nessas condições.

O circuito da água na fábrica da CBA se inicia na captação de água em três pontos distintos. A água captada é tratada em duas estações de tratamento de água potável. Em um dos sistemas, denominado ETA Potável, adiciona-se coagulante à água captada, a qual é encaminhada para chicanas com agitadores, depois para os decantadores e, por fim, realiza-se a desinfecção. A água tratada é bombeada para o reservatório de água potável, de onde é distribuído para parte da fábrica.

A ETA Compacta também faz uso de coagulantes, entretanto, possui menos estruturas de tratamento, contando apenas com dois sistemas em paralelo de floccodecantador seguido de filtro de areia.

A água tratada é distribuída em toda a fábrica para abastecimento dos processos, áreas administrativas, sistemas de emergência e refeitórios.

Após o uso da água, todo o efluente gerado é encaminhado para a lagoa de efluentes, assim como a água da chuva captada em parte do sistema de drenagem pluvial da fábrica. Esta lagoa de homogeneização, construída artificialmente, possui capacidade para armazenamento de 75.000 m³. Nela é realizado o pré-tratamento do efluente, etapa importante para a correção do pH, que é muito elevado devido à intensa utilização de soda cáustica no processo. Para reduzir o valor do pH, utiliza-se ácido sulfúrico.

O efluente pré-tratado é bombeado para a estação de tratamento de água industrial (ETAI), onde ocorre a mistura com a água captada do Rio Pirajibu. A água deste rio não possui boa qualidade, pois as cidades localizadas à montante do ponto de captação possuem baixíssimos índices de esgotos coletados e tratados, e por isso é misturada com o efluente pré-tratado antes da realização do tratamento completo.

A esta mistura de efluente com água nova é então adicionado coagulante e encaminhada ao tratamento, que possui um sistema de chicanas com agitadores para

mistura, seguidas de decantação e filtração. O lodo gerado no processo é desidratado e encaminhado para a barragem de rejeitos de minério.

É realizada então a distribuição da água de reúso (denominada de água industrial) para os processos em que não se faz necessária a utilização de água potável. O efluente gerado devido ao descarte da água industrial reutilizada é novamente conduzido à lagoa de efluentes, fechando o circuito.

As saídas de água do processo ocorrem principalmente através da evaporação nos sistemas de tratamento de gases e caldeiras. Outras perdas são a água da chuva não captada e a infiltração de água no solo.

Na Figura 3 é possível verificar o fluxograma que representa o caminho da água na unidade. Os itens em verde representam as entradas de água, em azul os sistemas de armazenamento, em roxo claro os sistemas de tratamento, em cinza os sistemas de utilização da água, em amarelo os desvios, e por fim, em vermelho as saídas de água.

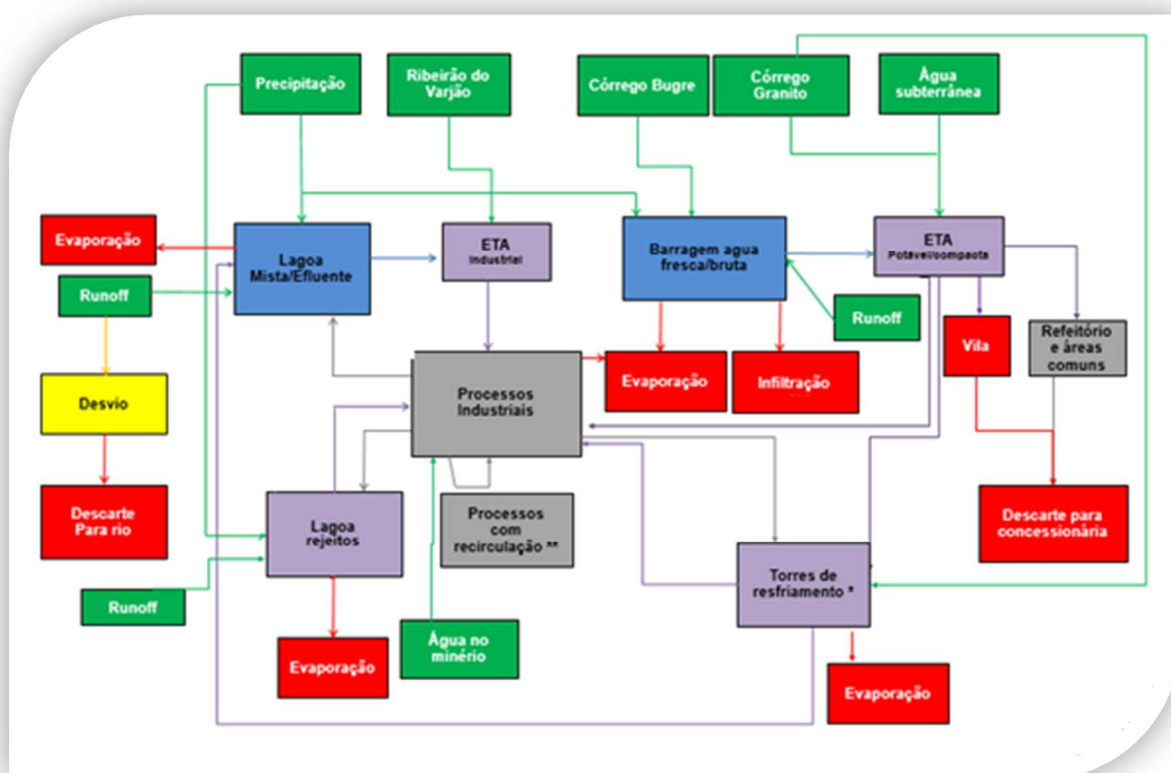


Figura 17: Esquema do Balanço Hídrico da CBA.



Figura 18: a) Lagoa mista/efluente. b) Estação de Tratamento de Água Industrial.

Apesar de a CBA contar com um processo robusto de reúso, é sempre possível buscar a melhoria contínua, aumentando a produtividade com menor utilização de água, sendo assim um processo mais eficiente e, por consequência, mais sustentável.

4.2. MELHORIAS NOS PROCESSOS DAS ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DA CBA

Durante o ano de 2017, além dos diversos projetos desenvolvidos de forma descentralizada citados durante o texto deste trabalho, foram direcionados esforços para uma melhor gestão da água nas etapas que compõem o tratamento de água industrial da unidade. O Projeto “Progressos no tratamento de água industrial e no uso de água no processo produtivo do alumínio para redução da captação de água nova” demonstra, portanto, o empenho da companhia em caminhar rumo às diretrizes que norteiam o negócio.

Esse projeto foi idealizado pelo Comitê de Águas e Efluentes da CBA em 2017. Esse comitê, formado desde 2014, conta com representantes da Estação de Tratamento de Água, Refinaria da Alumina, Salas Fornos, Fundição, Transformação Plástica, Engenharia e Obras, Gestão de Ativos, Laboratório Químico e Meio Ambiente. O objetivo desse comitê é tratar os temas de fornecimento e consumo de água, bem como geração e tratamento de efluentes de forma a avaliar e gerir de forma sistêmica os temas relacionados a recursos hídricos. O representante de cada área é responsável por liderar o tema em sua unidade produtiva e trazer as demandas para discussões quinzenais.

Os responsáveis pelo gerenciamento do tratamento de água potável e industrial da fábrica são também os responsáveis por realizar as manutenções e reparos na rede de



distribuição de água potável e industrial, no sistema de emergência, na rede de captação de efluentes industriais e no sistema de drenagem pluvial. Sendo assim, são agentes essenciais para o gerenciamento das águas e efluentes de toda a fábrica.

Desde 2015, com auxílio da equipe de meio ambiente, estão sendo analisados todos os dados do tratamento de água potável e industrial da fábrica, de forma perceber as melhorias e eventuais desvios ocorridos nos processos de tratamento.

Das melhorias significativas no processo de tratamento de água industrial para aumentar a eficiência do tratamento e o percentual de reúso, três podem ser elencadas como as de maior impacto nos resultados.

A primeira melhoria é relacionada à gestão. Identificou-se que, para melhorar a qualidade da água de reúso, primeiramente havia necessidade de melhorar a qualidade do efluente gerado em toda a fábrica.

O primeiro passo foi o alinhamento junto aos representantes do Comitê de Águas e Efluentes da CBA para que nenhum efluente fosse descartado na lagoa de homogeneização sem prévia autorização do setor de meio ambiente e do responsável pela estação de tratamento. Essa ação teve por objetivo inibir o descarte indevido de efluentes (principalmente com óleo ou produtos que alteravam o pH do processo), mantendo constante a qualidade da água na entrada da lagoa e evitando o uso excessivo de produtos químicos para manter a qualidade da água industrial tratada conforme exigência do processo.

Para formalização, foi criado o FGQ-1560, um formulário para autorização de serviço que contém um campo sobre descarte de efluentes na lagoa, que a partir do momento da publicação do formulário só pode ser realizado mediante autorização por escrito do responsável pelo tratamento na ETAI.



Companhia Brasileira de Alumínio



Tel.: 55 11 4715 5800

Companhia Brasileira de Alumínio
Rua Moraes do Rego 347
18125 000 | Alumínio SP

www.aluminiocba.com.br

longo do tratamento, visto que o ácido sulfúrico já agiu durante o pré-tratamento na lagoa de homogeneização.

A última e principal ação para melhoria da eficiência do tratamento de água industrial foi a substituição do coagulante. O sulfato de alumínio, utilizado anteriormente, foi substituído pelo policloreto de alumínio (nome comercial Klaraid IC1040P). Essa substituição foi iniciada em outubro de 2016 na ETAI e em maio de 2017 nos tratamentos de água potável.

Ressalta-se que, uma vez que a água potável no ciclo da CBA após seu uso será tratada na ETAI, este coagulante retorna ao processo de tratamento de água industrial, aumentando ainda mais a eficiência devido ao seu uso.



5. RESULTADOS OBTIDOS

De forma geral, o reflexo de todos os esforços da companhia para o aumento da eficiência hídrica pode ser verificado na evolução do indicador no balanço hídrico da unidade ao longo dos anos.

A CBA utiliza para o cálculo do balanço o método australiano (*Strategic Water Management in the Minerals Industry*), modelo SMI, no qual são mapeadas as entradas de água (captação direta dos corpos hídricos, captação de água pluvial e umidade da bauxita), armazenamento (lagoa de efluentes, barragem e reservatórios), todas as formas de reutilização (torres de resfriamento, reúsos internos e de sistemas de tratamento, e saídas (perdas por evaporação, por exemplo).

A partir dos cálculos do balanço hídrico, no ano de 2015, foi obtida uma eficiência hídrica de 82,2%, evoluindo para 84,1% em 2016 e 85,8% em 2017.

Os ganhos de eficiência nos processos que consomem água convergem para um impacto comum: a redução da captação de água nova. Esta é uma meta estratégica da companhia, contemplada no Planejamento Estratégico para 2025 (PE 2025).

Em relação à água industrial, os ganhos foram expressivos em relação à captação de água nova. Em 2015, a captação média de água nova para mistura com água industrial era de 262 m³/h, equivalente a 2.263.344 m³/ano. No ano de 2016 esse índice caiu para 236 m³/h, totalizando 2.037.797 m³/ano. Já em 2017 essa queda foi ainda mais expressiva: captou-se água nova a uma média de 160 m³/h, o que representa cerca de 1.379.143 m³/ano.

Pode-se afirmar, portanto, tomando por base o ano de 2015, que em 2017 ocorreu uma redução de 39% na captação de água nova para utilização como água industrial, equivalente a 658.654 m³.

O percentual de água de reúso utilizado na fábrica também apresentou elevação desde 2015. Naquele ano, era de 52,2%, evoluindo para 61,6% em 2016 e, por fim, 73% em 2017. Na planilha de dados gerais também fica claro o aumento da eficiência do reúso de água, que aumentou de 38% para 55% durante os anos estudados.

Para a água potável também foram obtidos ganhos menores, porém relevantes em relação à captação de água nova em 2017. Analisando os dados desde 2015, foram 142.793,5 m³/mês em média, totalizando 1.713.522 m³ no ano. No ano de 2016, no entanto, houve uma ligeira elevação no consumo, que ficou em média 164.088 m³/mês, representando 1.753.060



m³ de água captada no ano. Já em 2017 esse índice teve expressiva redução, sendo a média mensal equivalente a 137.190 m³, totalizando um consumo anual de 1.646.280 m³. Utilizando o mesmo raciocínio, o ganho foi de 67.242 m³ no ano de 2017 em relação a 2015, quase 4% de redução.

Percebe-se também nas planilhas de controle que houve aumento da produção de alumínio: em 2015 a média mensal de produção foi de 25.179 ton/mês, totalizando 302.148 ton/ano; em 2016 foi de 28.686 ton/mês, somando 344.232 ton/ano; e, por fim, em 2017 atingiu 29.580 ton/mês, no total de 346.868 m³/ano. Ou seja, o aumento da produção não teve impacto no consumo de água.

O último índice a ser avaliado é o consumo específico de água (m³ de água nova por tonelada de alumínio produzida). Este valor também vem sendo reduzido ao longo dos anos. Em 2015 consumia-se na CBA 13,16 m³ de água para produzir uma tonelada de alumínio, em 2016 eram 11,06 m³/ton e em 2017 esse valor foi reduzido para 8,53 m³/ton. Esse índice representa não só o aumento da eficiência dos processos, mas também o aumento da reutilização da água dentro do circuito do sistema da fábrica.

As ações contidas nesse trabalho, sejam iniciativas individuais nas áreas, ou a iniciativa macro de efetivar a melhoria da eficiência de processos que impactam nos índices de água de toda a unidade, como as ETAs Compacta, Potável e Industrial, evidenciam a importância e a consciência da CBA em relação aos recursos hídricos.

Por fim, a conclusão mais significativa que se pode obter a partir desse trabalho é a viabilidade de provocar impactos positivos expressivos com mudanças de baixo investimento, apenas com foco em gestão e ajustes no tratamento de água e efluentes.



Companhia Brasileira de Alumínio



Tel.: 55 11 4715 5800

Companhia Brasileira de Alumínio
Rua Moraes do Rego 347
18125 000 | Alumínio SP

www.aluminiocba.com.br

Tabela 1: Dados da água industrial de 2015 a 2017.

Dados - Água Industrial													
Período	Volume Água (m³/mês)	Água nova Industrial (m³) Pirajibu	Água nova (m³/h) Pirajibu	Água de reúso (m³)	% de água de reúso	Consumo CO ₂ (Kg) (Abaixa o PH)	Sulfato de Alumínio (Kg) (coagulante)	Klaraid IC1040P (Kg) (coagulante)	Ácido Sulfúrico (neutral.) (Kg)(Abaixa o PH)	Floc. Sintético (Kg)	Hip. Sódio (Kg) (eliminação de bactérias)	m³total/ton Alumínio	m³ água nova/ton Alumínio
Média 2015	394.779	188.612	262	206.167	52,2%	11.751	10.089	0	63.626	146	33.170	15,67	7,49
Média 2016	435.940	169.816	236	266.124	61,6%	4.780	9.404	2.458	96.446	115	34.807	15	5,92
Janeiro	401.331	62.145	86	339.186	84,5%	0	0	14.896	360.957	105	39.504	13,3	2,1
Fevereiro	394.890	115.146	160	279.744	70,8%	0	0	15.128	193.872	84	36.600	14,6	4,2
Março	451.664	123.502	172	328.162	72,7%	0	0	7.997	236.372	72	36.110	15,0	4,1
Abril	445.440	132.295	184	313.145	70,3%	0	0	13.389	157.193	94	34.860	15,3	4,5
Mai	476.930	103.633	144	373.297	78,3%	0	0	14.432	151.956	112	33.900	15,8	3,4
Junho	461.452	124.446	173	337.006	73,0%	0	0	13.099	113.820	116	40.140	15,8	4,3
Julho	472.779	138.490	192	334.289	70,7%	0	0	11.766	102.807	109	42.060	15,6	4,6
Agosto	442.121	108.875	151	333.246	75,4%	0	0	12.172	173.981	106	43.440	14,6	3,6
Setembro	414.041	161.678	225	252.363	61,0%	0	0	12.288	154.009	129	42.720	14,8	5,5
Outubro	392.290	119.865	166	272.425	69,4%	0	0	15.939	134.777	84	43.920	13,0	4,0
Novembro	364.560	91.701	127	272.859	74,8%	0	0	15.649	170.492	10	41.880	12,6	3,2
Dezembro	345.757	97.367	135	248.390	71,8%	0	0	17.504	201.147	10	34.860	11,5	3,3
Média 2017	421.938	114.929	160	307.009	73%	0	0	13.688	179.282	86	39.166	14	3,89
Soma	5.063.255	1.379.143	-	3.684.112	-	0	0	164.259	2.151.383	1.031	469.994	172	47





Companhia Brasileira de Alumínio



Tel.: 55 11 4715 5800

Companhia Brasileira de Alumínio
Rua Moraes do Rego 347
18125 000 | Alumínio SP

www.aluminiocba.com.br

Tabela 2: Dados da água potável de 2015 a 2017.

Dados - Água Potável								
	Volume Água (m³/mês)	Volume Água (m³/h)	Sulf. Alumínio (Kg) (coagulante - separa as partículas)	Klaraid IC1040P (Kg) (coagulante)	Hip. Sódio (Kg) (eliminação bactérias)	Barrilha (Kg) (eleva o pH)	Floc. Sintético (Kg) (decantação das partículas)	m³/ton. Alumínio
Média 2015	142.793,5	198,32	12.395,08		5.901,67	1.143,58	69,50	5,67
Média 2016	146.088	203	8.046	10.085	4.782	563	64	5,11
Janeiro	152.563	212	0	12.566	6.468	225	52	5,07
Fevereiro	129.059	179	0	8.406	5.202	125	35	4,76
Março	141.520	197	0	11.437,0	5.748	100	60	4,71
Abril	130.210	181	0	12.976	5.820	75	40	4,46
Maio	140.979	196	0	12.175	6.348	0	45	4,67
Junho	131.857	183	0	11.115	7.200	0	38	4,51
Julho	138.915	193	0	16.488	7.326	0	30	4,59
Agosto	138.961	193	0	15.944	5.538	0	40	4,58
Setembro	135.394	188	0	16.090	6.044	0	40	4,60
Outubro	134.662	187		15.891	8.520	0	50	4,47
Novembro	133.126	185	0	17.591	10.176	0	35	4,60
Dezembro	139.034	193	0	19.823	11.610	145	35	4,64
Média 2017	137.190	191	0	14.209	7.167	56	42	4,64
Soma	1.646.280	-	0	170.502	86.000	670	500	-



Companhia Brasileira de Alumínio



Tel.: 55 11 4715 5800

Companhia Brasileira de Alumínio
Rua Moraes do Rego 347
18125 000 | Alumínio SP

www.aluminiocba.com.br

Tabela 3: Dados gerais da água de 2015 a 2017.

Água total					
	Volume Consumido Água (m3)	m ³ consumido/ton. Alumínio	Volume Água nova (m ³)	m ³ água nova/ton. Alumínio	% de reúso
Média 2015	537.572,83	21,33	331.405,50	13,16	38%
Média 2016	582.028,42	20,33	315.904,75	11,06	46%
Janeiro	553.894,00	18,41	214.708,00	7,14	61%
Fevereiro	523.949,00	19,31	244.205,00	9,00	53%
Março	593.184,00	19,73	265.022,00	8,82	55%
Abril	575.650,00	19,73	262.505,00	9,00	54%
Mai	617.909,00	20,47	244.612,00	8,10	60%
Junho	593.309,00	20,27	256.303,00	8,76	57%
Julho	611.694,00	20,21	277.405,00	9,17	55%
Agosto	581.082,00	19,15	247.836,00	8,17	57%
Setembro	549.435,00	18,68	297.072,00	10,10	46%
Outubro	526.952,00	17,50	254.527,00	8,45	52%
Novembro	497.686,00	17,18	224.827,00	7,76	55%
Dezembro	484.791,00	16,19	236.401,00	7,89	51%
Média 2017	559.127,92	18,90	252.118,58	8,53	55%
Soma	6.709.535		3.025.423		



Companhia Brasileira de Alumínio



Tel.: 55 11 4715 5800

Companhia Brasileira de Alumínio
Rua Moraes do Rego 347
18125 000 | Alumínio SP

www.aluminiocba.com.br

6. DECLARAÇÃO DE CONCORDÂNCIA

Declaramos que estamos de acordo com os termos presentes no Regulamento da 13ª Edição do Prêmio FIESP de Conservação e Reúso de Água e que atendemos à legislação ambiental e de recursos hídricos vigentes.

Autorizamos a FIESP a dar publicidade ao projeto e nos responsabilizamos pela veracidade das informações prestadas.

Alumínio, 26 de janeiro de 2017.

Marcus Vinícius Vaz Moreno



7. RESUMO CASE

Para a produção de alumínio primário e seus produtos transformados é necessária a utilização de volumes expressivos de água. Uma das formas de garantir a sustentabilidade da cadeia produtiva do alumínio é a redução da captação e do consumo de água nos processos produtivos.

Sendo a utilização de recursos naturais, como a água, no processo de produção do alumínio e a competitividade da indústria alguns dos temas materiais da Companhia Brasileira de Alumínio, este projeto representa a intensa busca da companhia para atingir seus objetivos estratégicos. Na CBA, acreditamos que a prevenção e mitigação dos impactos socioambientais estão completamente interligadas com a boa reputação do negócio.

A fábrica, localizada no município de Alumínio, contempla os processos de recebimento da bauxita, processamento do minério para a produção do óxido de alumínio, seguido do processo de redução eletrolítica para obtenção de alumínio líquido, fabricação de produtos fundidos (atualmente lingotes, tarugos e rolo caster) e, por fim, a fabricação dos produtos transformados como folhas, chapas e perfis naturais, anodizados ou pintados para os mais diversos segmentos da indústria.

Todos esses processos estão inseridos em uma área de mais de 900.000 m² de área, formando uma das únicas plantas integradas do mundo para produção de alumínio.

O consumo de água é inerente ao processo de produção industrial de alumínio e, portanto, a CBA é uma grande consumidora deste recurso. Além disso, a planta da CBA iniciou sua operação há mais de 60 anos, portanto os equipamentos, rede de drenagem e tubulações já passaram por diversas manutenções e reformas e há inúmeras dificuldades em fazer a gestão da água nessas condições.

Contudo é sempre possível buscar a melhoria contínua dos processos, aumentando a produtividade com menor utilização deste recurso, sendo assim um processo mais eficiente e, por consequência, mais sustentável.

Os ganhos de eficiência nos processos que consomem água convergem para um impacto comum: a redução da captação de água nova. Esta é uma meta estratégica da companhia, contemplada no Planejamento Estratégico para 2025 (PE 2025).

Durante o ano de 2017, desenvolvemos alguns projetos para economia de água nos processos industriais. Como forma de reconhecer e premiar os empregados, no mês de março



de 2017 o Comitê de Águas e Efluentes da CBA promoveu o 2º Desafio Gota d'Água, premiando iniciativas individuais, em equipe e empresas terceiras.

A iniciativa vencedora na categoria Individual foi proveniente de um operador da área da Fundição, na qual foi proporcionada a redução de água para limpeza das telas dos moldes de tarugo, que utilizava 6,1 m³ de água para lavar 800 telas, por meio da substituição da limpeza com água corrente por um sistema fechado com solução biodegradável que não descarta água.

Para a categoria Projetos em Equipe, a iniciativa vencedora foi a de título “Modificação do Sistema de Refrigeração das Máquinas Maberly's 2 e 3 – Área de Cadinhos”.

A área de Reforma de Cadinhos (Salas Fornos) possui três equipamentos (Maberly) destinados à limpeza de cadinhos. Os equipamentos possuíam originalmente um trocador de calor a água com sistema aberto destinado à redução da temperatura do óleo utilizado na unidade hidráulica

O projeto objetivou estabelecer um sistema mais sustentável de troca de calor para os equipamentos Maberly, através da utilização de radiadores com ventilação forçada para atender a demanda térmica do equipamento. Desta forma, o consumo de água deste processo que era de 122.640 m³/ano foi totalmente eliminado, reduzindo para zero.

Na categoria destinada às empresas terceiras, a vencedora foi uma empresa terceira da área de Engenharia e Tecnologia, a qual promoveu diversas ações de conscientização com seus funcionários. Foram realizadas ações como: instalação de hidrômetros, medição e acompanhamento diário do consumo de água no canteiro de obras e estabelecimento de metas de consumo, eleição da melhor frase sobre consumo de água elaborada por um empregado da empresa e atividades de envolvimento com a família dos empregados.

Outro projeto que mereceu destaque concorreu ao Prêmio Talento em Sustentabilidade da Votorantim S.A. A iniciativa foi da área da Fundição no processo de produção do rolo caster. Um operador, depois de muitas tentativas dos supervisores de solução para a excessiva evaporação nas calhas de vazamento, teve a ideia de utilizar o princípio da garrafa térmica cobrindo a calha na qual circula água em alta temperatura com uma chapa de alumínio (produzida internamente na CBA), reduzindo



expressivamente o consumo de água neste equipamento e possibilitando a abrangência em equipamentos semelhantes.

Além dos projetos desenvolvidos de forma descentralizada, foram direcionados esforços para uma melhor gestão da água nas etapas que compõem o tratamento de água industrial da unidade. O Projeto “Progressos no tratamento de água industrial e no uso de água no processo produtivo do alumínio para redução da captação de água nova” demonstra, portanto, o empenho da companhia em caminhar rumo às diretrizes que norteiam o negócio.

O circuito da água na fábrica da CBA se inicia na captação de água em três pontos distintos. A água captada é tratada em duas estações de tratamento de água potável. Em um dos sistemas, denominado ETA Potável, adiciona-se coagulante à água captada, a qual é encaminhada para chicanas com agitadores, depois para os decantadores e, por fim, realiza-se a desinfecção. A água tratada é bombeada para o reservatório de água potável, de onde é distribuído para parte da fábrica.

A ETA Compacta também faz uso de coagulantes, entretanto, possui menos estruturas de tratamento, contando apenas com dois sistemas em paralelo de floccodecantador seguido de filtro de areia.

A água tratada é distribuída em toda a fábrica para abastecimento dos processos, áreas administrativas, sistemas de emergência e refeitórios.

Após o uso da água, todo o efluente gerado é encaminhado para a lagoa de efluentes, assim como a água da chuva captada em parte do sistema de drenagem pluvial da fábrica. Esta lagoa de homogeneização, construída artificialmente, possui capacidade para armazenamento de 75.000 m³. Nela é realizado o pré-tratamento do efluente, etapa importante para a correção do pH, que é muito elevado devido à intensa utilização de soda cáustica no processo. Para reduzir o valor do pH, utiliza-se ácido sulfúrico.

O efluente pré-tratado é bombeado para a estação de tratamento de água industrial (ETAI), onde ocorre a mistura com a água captada do Rio Pirajibu. A água deste rio não possui boa qualidade, pois as cidades localizadas à montante do ponto de captação possuem baixíssimos índices de esgotos coletados e tratados, e por isso é misturada com o efluente pré-tratado antes da realização do tratamento completo.

A esta mistura de efluente com água nova é então adicionado coagulante e encaminhada ao tratamento, que possui um sistema de chicanas com agitadores para



mistura, seguidas de decantação e filtração. O lodo gerado no processo é desidratado e encaminhado para a barragem de rejeitos de minério.

É realizada então a distribuição da água de reúso (denominada de água industrial) para os processos em que não se faz necessária a utilização de água potável. O efluente gerado devido ao descarte da água industrial reutilizada é novamente conduzido à lagoa de efluentes, fechando o circuito.

As saídas de água do processo ocorrem principalmente através da evaporação nos sistemas de tratamento de gases e caldeiras. Outras perdas são a água da chuva não captada e a infiltração de água no solo.

Apesar de a CBA contar com um processo robusto de reúso, é sempre possível buscar a melhoria contínua, aumentando a produtividade com menor utilização de água, sendo assim um processo mais eficiente e, por consequência, mais sustentável.

Desde 2015, com auxílio da equipe de meio ambiente, estão sendo analisados todos os dados do tratamento de água potável e industrial da fábrica, de forma perceber as melhorias e eventuais desvios ocorridos nos processos de tratamento.

Das melhorias significativas no processo de tratamento de água industrial para aumentar a eficiência do tratamento e o percentual de reúso, três podem ser elencadas como as de maior impacto nos resultados.

A primeira melhoria é relacionada à gestão. Identificou-se que, para melhorar a qualidade da água de reúso, primeiramente havia necessidade de melhorar a qualidade do efluente gerado em toda a fábrica.

O primeiro passo foi o alinhamento junto aos representantes do Comitê de Águas e Efluentes da CBA para que nenhum efluente fosse descartado na lagoa de homogeneização sem prévia autorização do setor de meio ambiente e do responsável pela estação de tratamento. Essa ação teve por objetivo inibir o descarte indevido de efluentes (principalmente com óleo ou produtos que alteravam o pH do processo), mantendo constante a qualidade da água na entrada da lagoa e evitando o uso excessivo de produtos químicos para manter a qualidade da água industrial tratada conforme exigência do processo.

Para formalização, foi criado o FGQ-1560, um formulário para autorização de serviço que contém um campo sobre descarte de efluentes na lagoa, que a partir do momento da



publicação do formulário só pode ser realizado mediante autorização por escrito do responsável pelo tratamento na ETAI.

A segunda ação de maior relevância ocorreu em relação ao processo de tratamento. Foi alterado o pH de entrada na ETAI de 9,0 para 8,0 e foi interrompido o uso do CO₂ na estação, aumentando a dosagem de ácido sulfúrico na entrada da lagoa. Essa ação resultou em uma melhor mistura durante todo o processo, sem necessidade de correção do pH ao longo do tratamento, visto que o ácido sulfúrico já agiu durante o pré-tratamento na lagoa de homogeneização.

A última e principal ação para melhoria da eficiência do tratamento de água industrial foi a substituição do coagulante. O sulfato de alumínio, utilizado anteriormente, foi substituído pelo policloreto de alumínio (nome comercial Klaraid IC1040P). Essa substituição foi iniciada em outubro de 2016 na ETAI e em maio de 2017 nos tratamentos de água potável.

Ressalta-se que, uma vez que a água potável no ciclo da CBA após seu uso será tratada na ETAI, este coagulante retorna ao processo de tratamento de água industrial, aumentando ainda mais a eficiência devido ao seu uso.

De forma geral, o reflexo de todos os esforços da companhia para o aumento da eficiência hídrica pode ser verificado na evolução do indicador no balanço hídrico da unidade ao longo dos anos.

A CBA utiliza para o cálculo do balanço o método australiano (*Strategic Water Management in the Minerals Industry*), modelo SMI, no qual são mapeadas as entradas de água (captação direta dos corpos hídricos, captação de água pluvial e umidade da bauxita), armazenamento (lagoa de efluentes, barragem e reservatórios), todas as formas de reutilização (torres de resfriamento, reúsos internos e de sistemas de tratamento, e saídas (perdas por evaporação, por exemplo).

A partir dos cálculos do balanço hídrico, no ano de 2015, foi obtida uma eficiência hídrica de 82,2%, evoluindo para 84,1% em 2016 e 85,8% em 2017.

Os ganhos de eficiência nos processos que consomem água convergem para um impacto comum: a redução da captação de água nova. Esta é uma meta estratégica da companhia, contemplada no Planejamento Estratégico para 2025 (PE 2025).

O diagnóstico resumido obtido desde o ano de 2015 com relação a consumo de água nova, eficiência de reúso e consumo específico de água por tonelada de alumínio produzidos



podem ser visualizados nas planilhas de controle. O resultado de todo o trabalho realizado em 2017 fica evidente analisando essas planilhas, disponíveis ao fim deste trabalho.

Em relação à água industrial, os ganhos foram expressivos em relação à captação de água nova. Em 2015, a captação média de água nova para mistura com água industrial era de 262 m³/h, equivalente a 2.263.344 m³/ano. No ano de 2016 esse índice caiu para 236 m³/h, totalizando 2.037.797 m³/ano. Já em 2017 essa queda foi ainda mais expressiva: captou-se água nova a uma média de 160 m³/h, o que representa cerca de 1.379.143 m³/ano.

Pode-se afirmar, portanto, tomando por base o ano de 2015, que em 2017 ocorreu uma redução de 39% na captação de água nova para utilização como água industrial, equivalente a 658.654 m³.

O percentual de água de reúso utilizado na fábrica também apresentou elevação desde 2015. Naquele ano, era de 52,2%, evoluindo para 61,6% em 2016 e, por fim, 73% em 2017. Na planilha de dados gerais também fica claro o aumento da eficiência do reúso de água, que aumentou de 38% para 55% durante os anos estudados.

Para a água potável também foram obtidos ganhos menores, porém relevantes em relação à captação de água nova em 2017. Analisando os dados desde 2015, foram 142.793,5 m³/mês em média, totalizando 1.713.522 m³ no ano. No ano de 2016, no entanto, houve uma ligeira elevação no consumo, que ficou em média 164.088 m³/mês, representando 1.753.060 m³ de água captada no ano. Já em 2017 esse índice teve expressiva redução, sendo a média mensal equivalente a 137.190 m³, totalizando um consumo anual de 1.646.280 m³. Utilizando o mesmo raciocínio, o ganho foi de 67.242 m³ no ano de 2017 em relação a 2015, quase 4% de redução.

Percebe-se também nas planilhas de controle que houve aumento da produção de alumínio: em 2015 a média mensal de produção foi de 25.179 ton/mês, totalizando 302.148 ton/ano; em 2016 foi de 28.686 ton/mês, somando 344.232 ton/ano; e, por fim, em 2017 atingiu 29.580 ton/mês, no total de 346.868 m³/ano. Ou seja, o aumento da produção não teve impacto no consumo de água.

O último índice a ser avaliado é o consumo específico de água (m³ de água nova por tonelada de alumínio produzida). Este valor também vem sendo reduzido ao longo dos anos. Em 2015 consumia-se na CBA 13,16 m³ de água para produzir uma tonelada de alumínio, em 2016 eram 11,06 m³/ton e em 2017 esse valor foi reduzido para 8,53 m³/ton. Esse índice



Companhia Brasileira de Alumínio



Tel.: 55 11 4715 5800

Companhia Brasileira de Alumínio
Rua Moraes do Rego 347
18125 000 | Alumínio SP

www.aluminiocba.com.br

representa não só o aumento da eficiência dos processos, mas também o aumento da reutilização da água dentro do circuito do sistema da fábrica.

As ações contidas nesse trabalho, sejam iniciativas individuais nas áreas, ou a iniciativa macro de efetivar a melhoria da eficiência de processos que impactam nos índices de água de toda a unidade, como as ETAs Compacta, Potável e Industrial, evidenciam a importância e a consciência da CBA em relação aos recursos hídricos.

Por fim, a conclusão mais significativa que se pode obter a partir desse trabalho é a viabilidade de provocar impactos positivos expressivos com mudanças de baixo investimento, apenas com foco em gestão e ajustes no tratamento de água e efluentes.