



ÁGUA, INDÚSTRIA
E SUSTENTABILIDADE

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI

Robson Braga de Andrade

Presidente

Diretoria de Comunicação

Carlos Alberto Barreiros

Diretor

Diretoria de Desenvolvimento Industrial

Carlos Eduardo Abijaodi

Diretor

Diretoria de Educação e Tecnologia

Rafael Esmeraldo Lucchesi Ramacciotti

Diretor

Diretoria Jurídica

Hélio José Ferreira Rocha

Diretor

Diretoria de Políticas e Estratégia

José Augusto Coelho Fernandes

Diretor

Diretoria de Relações Institucionais

Mônica Messenberg Guimarães

Diretora

Diretoria de Serviços Corporativos

Fernando Trivellato

Diretor

ÁGUA, INDÚSTRIA
E SUSTENTABILIDADE



*Iniciativa da CNI - Confederação
Nacional da Indústria*



ÁGUA, INDÚSTRIA E SUSTENTABILIDADE

Brasília, 2013

© 2013. CNI – Confederação Nacional da Indústria.
Qualquer parte desta obra poderá ser reproduzida, desde que citada a fonte.
CNI - Gerência Executiva de Meio Ambiente e Sustentabilidade – GEMAS

CNI - Serviço de Atendimento ao Cliente - SAC
Confederação Nacional da Indústria
Tels.: (61) 3317-9989 / 3317-9992 - Setor Bancário Norte
sac@cni.org.br Quadra 1 – Bloco C Edifício Roberto Simonsen
70040-903 – Brasília – DF Tel.: (61) 3317- 9000
Fax: (61) 3317- 9994 <http://www.cni.org.br>

ÁGUA, INDÚSTRIA E SUSTENTABILIDADE

INTRODUÇÃO | 9

1. CONTEXTO GLOBAL | 11

IMPACTOS POTENCIAIS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS | 13

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO DO MILÊNIO | 13

2. CONTEXTO BRASILEIRO | 17

3. POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS | 24

4. USO E CONSERVAÇÃO DA ÁGUA NO SETOR PRODUTIVO | 28

DESAFIOS DA GOVERNANÇA CORPORATIVA E DA CONTABILIZAÇÃO DO USO DA ÁGUA NO SETOR PRODUTIVO | 33

5. NOSSA VISÃO | 34

CONTEXTO GLOBAL | 34

ÁGUA E COMPETITIVIDADE | 35

SOLUÇÕES EM PAUTA E TENDÊNCIAS | 37

POLÍTICA PÚBLICA | 38

6. PARA AVANÇAR | 41

APRIMORAMENTO DA GOVERNANÇA DO USO DA ÁGUA NO SETOR INDUSTRIAL | 41

INCREMENTO DE EFICIÊNCIA DAS POLÍTICAS PÚBLICAS DE GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS E DE SANEAMENTO BÁSICO | 42

REFERÊNCIAS | 44

ANEXOS A

RECURSOS HÍDRICOS E SETORES DA INDÚSTRIA NACIONAL | 45

ABAL – A INDÚSTRIA BRASILEIRA DO ALUMÍNIO E O USO RACIONAL DA ÁGUA | 47

ABCP – GERENCIAMENTO DO USO DA ÁGUA NA INDÚSTRIA DE CIMENTO | 61

ABIMAQ – PROMOVENDO O USO RACIONAL DA ÁGUA | 69

ABIQUIM – A GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NA INDÚSTRIA QUÍMICA | 79

ABIT – TENDÊNCIAS NO USO DA ÁGUA NA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO BRASILEIRA | 93

AÇO BRASIL – A GESTÃO DA ÁGUA NA INDÚSTRIA DO AÇO | 105

ANFAVEA – AÇÕES DE SUSTENTABILIDADE NORTEIAM A INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA | 125

BRACELPA – RECURSOS HÍDRICOS NO SETOR DE CELULOSE E PAPEL | 129

CBIC – DEMANDA URBANA E PROGRAMAS DE USO RACIONAL DA ÁGUA | 147

IBP – OPORTUNIDADES E DESAFIOS DO USO DA ÁGUA PARA O DESENVOLVIMENTO DO BRASIL: CONTRIBUIÇÃO DO SETOR DE PETRÓLEO, GÁS E BIOCOMBUSTÍVEIS | 159

IBRAM – GESTÃO SISTÊMICA E INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS NA INDÚSTRIA DA MINERAÇÃO: UMA NOVA ABORDAGEM | 173

FNS – GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NA AGROINDÚSTRIA CANAVIEIRA | 181

ANEXO B

RESUMO DAS INICIATIVAS E FERRAMENTAS VOLTADAS À GOVERNANÇA DA ÁGUA NAS ORGANIZAÇÕES | 197

INTRODUÇÃO | 198

GRI - GLOBAL REPORTING INITIATIVE | 199

CERES AQUA GAUGE | 203

WATER RISK FILTER | 208

WRI-AQUEDUCT E WATER RISK FRAMEWORK | 209

ALLIANCE FOR WATER STEWARDSHIP (AWS) | 210

EUROPEAN WATER STEWARDSHIP (EWP) | 212

WATER STEWARDSHIP AUSTRALIA (WSA) | 212

GLOBAL WATER TOOL (GWT) | 213

GEMI LOCAL WATER TOOL | 214

WATER ACCOUNTING AN AUSTRALIAN FRAMEWORK FOR THE MINERALS INDUSTRY | 215

BIER WATER FOOTPRINT WORKING GROUP | 217

WFN – WATER FOOTPRINT NETWORK WWW.WATERFOOTPRINT.ORG/ | 218

WATER FOOTPRINT – “ENVIRONMENTAL MANAGEMENT — WATER FOOTPRINT — PRINCIPLES, REQUIREMENTS AND GUIDELINES”. ISO/DIS 14046.2. | 220

AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA DE PRODUTOS (ACV) | 221

REFERÊNCIAS | 223



ÁGUA, INDÚSTRIA
E SUSTENTABILIDADE



*Iniciativa da CNI - Confederação
Nacional da Indústria*



INTRODUÇÃO

O Encontro da Indústria para a Sustentabilidade, realizado pela Confederação Nacional da Indústria durante a Conferência Rio + 20, mostrou que o setor produtivo brasileiro está empenhado na busca de soluções sustentáveis para harmonizar a expansão da produção industrial com a conservação do ambiente e a equidade social. O presente documento compõe o Projeto CNI Sustentabilidade, que tem, entre outros objetivos, dar maior robustez aos diálogos e iniciativas do setor no desenvolvimento sustentável do país.

Apostando em parcerias estratégicas a Confederação Nacional da Indústria se propõe a articular o setor industrial para a agenda da sustentabilidade, aportando contribuições para que empresas e empresários possam ser pró-ativos e cada vez mais competitivos. Os Encontros CNI Sustentabilidade irão propor anualmente um tema da sustentabilidade para o debate no setor industrial e com o poder público e a sociedade. Essa iniciativa é um desdobramento concreto do engajamento do setor industrial na Conferência Rio + 20.

Nesta primeira edição, a CNI e seus parceiros institucionais colocaram em evidência os desafios e as oportunidades associados ao uso sustentável das águas. O gerenciamento da água é uma questão relevante para as empresas no que se refere à sustentabilidade de suas operações, à sua oferta ao longo da cadeia produtiva e à sua licença social para realizar negócios. As repercussões das mudanças do clima terão impacto relevante na disponibilidade de água e, fundamentalmente, nas condições de previsão e avaliação dos riscos para o setor produtivo e a sociedade. A capacidade da economia nacional para cumprir suas aspirações de crescimento demanda, necessariamente, um bom gerenciamento sustentável dos recursos hídricos e a preocupação com a dimensão humana da temática da água,

Inovação e sustentabilidade serão elementos essenciais da competitividade das empresas nas próximas décadas. A conservação do ambiente e o uso eficiente dos recursos naturais nos processos produtivos, combinados com ações voltadas à garantia de equidade social, são os pilares do desenvolvimento sustentável. Atenta a essas tendências, a Conferência Nacional da Indústria participa, apoia e desenvolve diversos programas, projetos e atividades voltadas a promover a sustentabilidade das operações industriais.

No âmbito empresarial, diversas iniciativas para aprimorar a gestão do uso da água estão em curso em diferentes setores e empresas. Governos e sociedade também estão engajados na busca de soluções que compatibilizem os múltiplos usos da água com a imperiosa necessidade de conservação dos ecossistemas.

Este documento tem o objetivo de contextualizar a situação atual e tendências associadas ao uso e governança da água, bem como compartilhar a visão do setor industrial para o aprimoramento da sua gestão e minimização dos riscos associados ao seu uso. Os dois primeiros capítulos trazem o contexto global e nacional da questão sobre a disponibilidade e usos dos recursos hídricos. Estudos e tendência globais são analisados com base em documentos de instituições de referência.

Na sequência, é apresentada a Política Nacional de Recursos Hídricos, que trouxe um rico e complexo sistema de gerenciamento das águas para o País. Levantamento realizado pela CNI em 2013 aponta que o setor industrial conta com mais de 700 representações nos diversos colegiados de recursos hídricos, sendo um dos setores mais engajados na construção de uma boa gestão das águas no País.

Em seguida, o documento traz uma descrição de tendências e alertas sobre o uso e a conservação da água no setor industrial. Esse capítulo está focado em aportar contribuições às empresas quando



se deparam com a necessidade de desenvolver estratégias específicas para o caso da água. Casos de sucesso e a visão particular dos setores sobre as tendências nessa área constam de artigos setoriais apresentados no anexo A deste documento.

No capítulo 5, o setor industrial apresenta a sua visão sobre a temática da água, suas interações com os processos produtivos e com a sustentabilidade. Resultado de diversas consultas, esse capítulo mostra um setor proativo e preocupado com o tema, que reconhece seus desafios e está disposto ao diálogo com governos e sociedade para construir soluções compartilhadas.

Finalmente, são sugeridos caminhos sobre como avançar em direção a usos sustentáveis da água que considerem as dimensões humanas, sociais, ambientais e econômicas. A sugestão de caminhos pretende dar sequência ao profícuo debate que o setor industrial e a CNI, na condição de representante desse segmento, mantêm com as diferentes partes interessadas. Reforça-se, assim, a linha de diálogo constante e próximo com todos os segmentos que vêm orientando as ações dessa Confederação na área da sustentabilidade.



1. CONTEXTO GLOBAL

No contexto global e de competitividade das economias, o fator disponibilidade de água pode ser analisado a partir de diferentes perspectivas. A gestão dos rios transfronteiriços é um constante desafio para os países que compartilham cursos de água e aquíferos. Casos clássicos estão no Oriente Médio, em particular a relação de Israel com seus vizinhos e entre os Estados Unidos e México na gestão das águas dos rios Grande e Colorado. Os conflitos sobre o aproveitamento hidrelétrico nos grandes rios africanos e as disputas na Bacia do Rio Mecong, compartilhado por Tibet, China, Vietnã, Camboja, Tailândia, Laos e Mianmar, são outros exemplos desse desafio. Já o diálogo do Brasil com seus vizinhos sempre foi pacífico e baseado na cooperação.

A boa disponibilidade, a gestão eficiente, a regularidade no fornecimento e nos preços da água serão diferenciais competitivos. Esses fatores estão diretamente associados aos custos da produção de alimentos, ao abastecimento dos grandes centros urbanos e à atividade industrial. A capacidade de aproveitamento dos potenciais hidrelétricos já é um diferencial competitivo importante do Brasil, tanto em termos de custo de energia quanto em termos de baixa emissão de gases de efeito estufa.

Estudo do Fórum Econômico Mundial (WEF) de 2011, sobre riscos globais identificou a segurança hídrica como um dos grandes desafios mundiais, que poderá representar U\$ 400 bi de riscos aos negócios. Na pesquisa “WEF Global Risks”, realizada em 2013, mil especialistas das áreas industrial, acadêmica e da sociedade civil avaliaram os riscos globais com maior probabilidade de ocorrer ao longo dos próximos 10 anos e aqueles que terão mais alto impacto. Dentre esses, crises de abastecimento aparecem entre os cinco mais importantes nas duas perspectivas. A potencial crise de suprimento de água é o principal risco para a sociedade e as falhas em promover medidas de adaptação às mudanças climáticas, o principal risco ambiental¹.

As perspectivas para 2050, de acordo com relatório publicado pela OECD (OECDa, 2012), indicam que mais de 40% da população mundial viverá em bacias hidrográficas com grave escassez de água, principalmente no Norte da África e na África Austral, e no Sul da Ásia e na Ásia Central, o que afetará de forma significativa a competitividade dessas regiões. Os problemas de poluição das águas na Índia e na China fazem com que os governos enderecem esforços crescentes ao tema.

O estudo “OECD Environmental Outlook to 2050 - The Consequences of Inaction” sinaliza uma demanda crescente por água. Estima-se, em um cenário de continuidade das práticas, modelos e políticas atuais, ou seja, se nada for feito para mudar, aumento de 55% das exigências globais de água, devido à procura crescente pela indústria (+400%), pela geração termoelétrica (+140%) e pelo consumo doméstico (+130%). O detalhamento dos critérios adotados nos cenários da OECD pode ser acessado em:

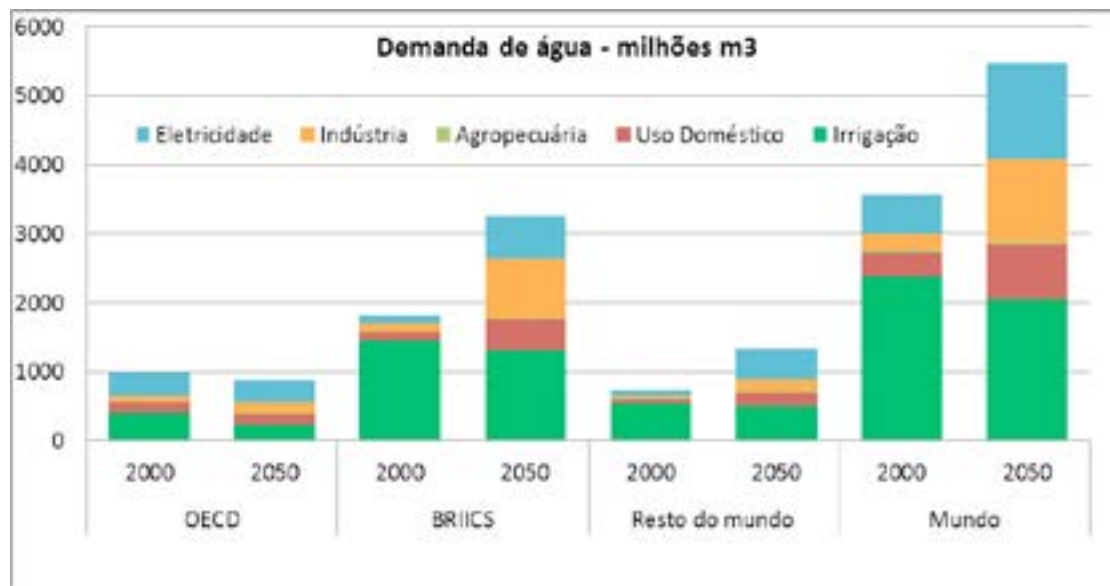
<http://www.oecd.org/env/indicators-modelling-outlooks/modellingworkbehindtheoecdenvironmentaloutlookto2050.htm>

O estudo indica, de forma destacada, um aumento significativo da demanda de água causado pelo crescimento demográfico e da economia nos países emergentes dos BRICS (Brasil, Rússia, Índia, Indonésia, China e África do Sul). Para o mesmo cenário econômico global, os países da OECD reduzem a demanda por água em praticamente todos os setores, exceto o industrial, indicando a desincompatibilização entre o aumento da atividade econômica e o aumento do consumo de água.

¹ http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalRisks_Report_2013.pdf



Gráfico 1. Demanda de água para diferentes setores usuários.



Fonte: OECDa.

O cenário indica o crescimento de situações de escassez hídrica e a necessidade de mecanismos e práticas de alocação mais eficientes, que garantam o uso múltiplo e não criem restrição ao desenvolvimento econômico. Por todas estas razões, a efetiva gestão dos recursos hídricos é o instrumento que pode assegurar água para as necessidades ambientais e sociais, ao mesmo tempo em que aloca esses recursos a partir de critérios que considerem os aspectos econômicos (OECDb, 2012).

Em termos de qualidade, as projeções indicam agravamento da contaminação da água subterrânea causada pelos esgotos urbanos e pelos insumos agrícolas em muitas regiões, intensificando a eutrofização e os impactos à biodiversidade aquática. Oportunidades e desafios para o setor industrial irão emergir dessa situação. O maior controle sobre produtos e processos é uma tendência que coloca em pauta novas exigências ao desenvolvimento tecnológico e à inovação. Atender à crescente demanda global com menor pressão sobre os recursos naturais, entre os quais a água, já está na agenda dos negócios. As empresas que responderem a esses desafios com maior agilidade e soluções inteligentes estarão à frente no quesito competitividade.

A baixa disponibilidade hídrica, natural ou pelo comprometimento de qualidade de água, bem como os níveis de vulnerabilidade relativos às mudanças do clima, afetam os custos de produção e os padrões de risco das empresas. Esses já são parâmetros considerados nas decisões sobre investimentos, contratos e acordos comerciais entre países. A dimensão da água em produtos e processos começa a se tornar um diferencial no sistema de mercado. Por isso, cada vez mais são utilizadas, de forma voluntária ou não, iniciativas globais denominadas "*cálculo de pegada hídrica*", que visam criar padrões de comparação entre produtos e processos com relação à pressão sobre os recursos hídricos. Entende-se que essas iniciativas devam ser compreendidas como ferramentas para qualificação do gerenciamento corporativo da água, pois são frágeis para se tornarem padrões de referência em acordos comerciais.

Para o setor de negócios é fundamental destacar os impactos potenciais das mudanças do clima e o saneamento básico. A adaptação às mudanças do clima exigirá mais e melhores infraestruturas hídricas para reduzir as repercussões sociais, ambientais e econômicas negativas dos extremos climáticos.



A questão do saneamento básico emerge com força na agenda global, especialmente por ser um dos Objetivos do Desenvolvimento do Milênio (ODM) e pelo reconhecimento da Organização das Nações Unidas do acesso à água como um direito universal.

Impactos potenciais das mudanças climáticas

Relacionada ao gerenciamento dos recursos hídricos está a necessidade de adaptação dos sistemas econômicos, sociais e ambientais às mudanças do clima. Segundo o relatório “Water Security for Better Lives”, publicado pela OECD, em 2013, a pressão sobre a disponibilidade de água tende a aumentar. As mudanças climáticas podem impor maior demanda por água em função de temperaturas mais elevadas. O aquecimento global é, portanto, possível causa agravante da pressão sobre a água, especialmente em regiões onde a oferta é escassa e a demanda cresce rapidamente.

Os impactos das mudanças climáticas na disponibilidade de água são discutidos no Quarto Relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC). Os autores do relatório concluem que é provável que a disponibilidade aumente em áreas úmidas e tropicais, mas decline em áreas secas e áridas. Austrália, Sul da África, América Central, Caribe, Sudoeste da América do Sul, Oeste dos Estados Unidos e a bacia do Mediterrâneo são particularmente propensos a sofrer decréscimo na disponibilidade dos recursos hídricos.

O IPCC também aponta para o aumento dos riscos e da intensidade das secas e enchentes em certas áreas. Em uma atmosfera mais quente, é provável que ocorra mais evaporação e, como consequência, mais precipitação e mais riscos de enchentes. As cadeias produtivas do agronegócio e demais setores hidrossensíveis, bem como a geração de energia hidrelétrica, irão se deparar com maior urgência com a necessidade de ações de adaptação.

Também a qualidade da água poderá ser afetada devido a eventos extremos de estiagens e chuvas intensas, ao mesmo tempo em que, se os níveis marítimos subirem conforme o previsto, aumentará o risco de contaminação por água salgada em aquíferos de água doce em áreas costeiras (OECD, 2013).

Objetivos de Desenvolvimento do Milênio

O acesso das populações à água e a condições sanitárias adequadas é um desafio e uma oportunidade, especialmente nos países em desenvolvimento. Os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), assumidos pela Organização das Nações Unidas durante a Cúpula do Milênio, em 2000, deveriam ser atingidos até 2015. A água é um tema transversal para atender diversos dos objetivos definidos pela ONU, dentre os quais destacam-se a erradicação da fome e pobreza extrema, a garantia da sustentabilidade ambiental e a redução da mortalidade infantil.



Figura 1. Objetivos de Desenvolvimento do Milênio.



Fonte: Organização das Nações Unidas.

O sétimo objetivo, *Garantir a Sustentabilidade Ambiental*, tem uma relação mais direta com os recursos hídricos, conforme as metas associadas ao saneamento e aos conglomerados urbanos:

- Integrar os princípios do desenvolvimento sustentável nas políticas e programas nacionais e reverter a perda de recursos ambientais até 2015.
- Reduzir à metade, até 2015, a proporção da população sem acesso sustentável à água potável segura.
- Até 2020, ter alcançado uma melhora significativa nas vidas de pelo menos 100 milhões de habitantes de bairros degradados.

Para atender à demanda de saneamento, estima-se que serão necessários investimentos anuais de U\$ 11,3 bilhões, com um retorno previsto de U\$ 84 bilhões por ano.

Quadro 1. Valoração dos investimentos em saneamento para atingir as metas do milênio.

BENEFÍCIOS	IMPACTOS NEGATIVOS	VALORAÇÃO DOS BENEFÍCIOS (U\$)
Economia devido à melhoria de serviços de água e de esgotos	20 bilhões de dias de trabalho por ano	63 bilhões
Aumento de produtividade	<ul style="list-style-type: none">• 320 milhões de dias de trabalho por ano na faixa etária de 15-59 anos• 272 milhões de dias escolares por ano• 1,5 bilhão de dias saudáveis de crianças	9,9 bilhões
Economia em atendimentos médicos		7 bilhões por ano empresas/planos de saúde 340 milhões de gastos individuais
Projeção de ganhos futuros com mortes evitadas		3,6 bilhões por ano
Total		83,84 bilhões

Fonte: OECDd. 2011.



Segundo estudo da OECD, cada dólar aplicado em saneamento gera U\$ 7,4 dólares de retorno do capital investido. Além dos ganhos de qualidade de vida, saúde e de redução da poluição difusa, estes investimentos geram oportunidades de negócios em diversos setores da economia e reduzem gastos públicos no setor da saúde.

Apesar dos benefícios econômicos superarem os investimentos necessários, as projeções indicam que o objetivo dos ODM não será cumpridos até 2015 e que, em 2050, 1,4 bilhões de pessoas não terão ainda acesso a saneamento básico (OCDE, 2011).

Um dos principais desdobramentos da Conferência Rio + 20 é o compromisso de construir uma agenda de Desenvolvimento Pós-2015 e rever os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio, estabelecendo Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. A construção está sob a coordenação das Nações Unidas. Os relatórios recentes encaminhados ao Secretário Geral (UNGC, 2013; SDSN e 2013) e o relatório publicado pelas Nações Unidas (UN, 2013), oriundos das contribuições de diversos segmentos e setores, sinalizam que os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável deverão contemplar:

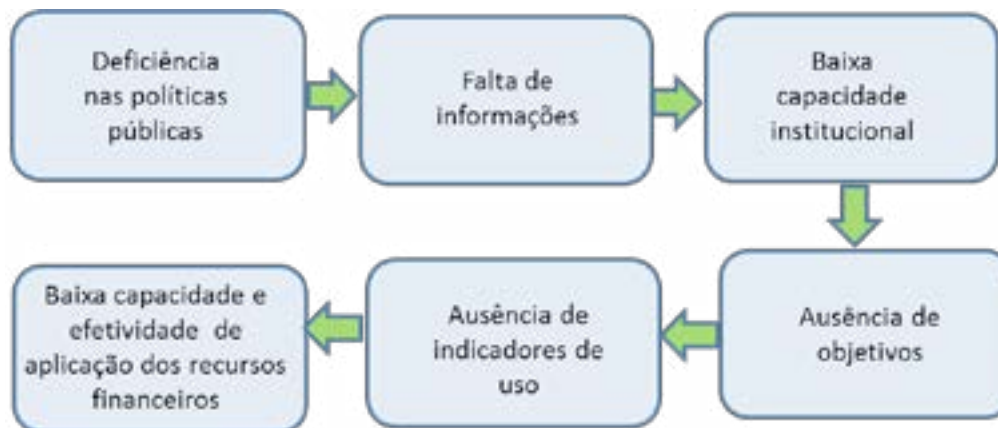
- Adoção de mecanismos voluntários ou mandatórios para a contabilização do uso dos recursos hídricos e dos impactos associados a este uso, bem como a sua divulgação;
- Adoção de instrumentos econômicos como, por exemplo, o pagamento por parte de indivíduos, empresas e governos do custo social da poluição e uso dos serviços ambientais;
- Adoção de mecanismos de alocação de água e estabelecimento de metas de eficiência no uso da água para os diversos setores;
- Desdobramento dos objetivos para o setor privado mediante estabelecimento de metas voluntárias ou compulsórias (novas leis e regulamentos);
- Incentivo ao desenvolvimento e implementação de plataformas e padrões corporativos voltados à conservação da água e sua governança;
- Incentivo ao desenvolvimento de programas setoriais que definam padrões e práticas responsáveis e eficientes;
- Incentivo ao desenvolvimento de mecanismos multilaterais como, por exemplo, os princípios de investimentos responsáveis, a aliança para o crescimento verde do fórum econômico mundial, dentre outras iniciativas;
- Incentivo à adoção de critérios de financiamento que incluam padrões de governança e de desempenho como forma de selecionar investimentos e promover o desenvolvimento sustentável.

Observa-se, portanto, que as tendências na agenda da água devem se consolidar nos próximos anos mediante a adoção de políticas públicas; mecanismos de mercado e protocolos setoriais com foco no uso eficiente dos recursos hídricos.

O desdobramento dos objetivos e das metas que visem à segurança hídrica, ao mesmo tempo em que garantam os usos múltiplos da água, requer a gestão integrada de recursos hídricos com o uso e ocupação do solo, com o saneamento básico e com as atividades econômicas. Fragilidades na gestão envolvendo diferentes níveis de articulação institucional, por sua vez, causam efeito cascata em todo o sistema.



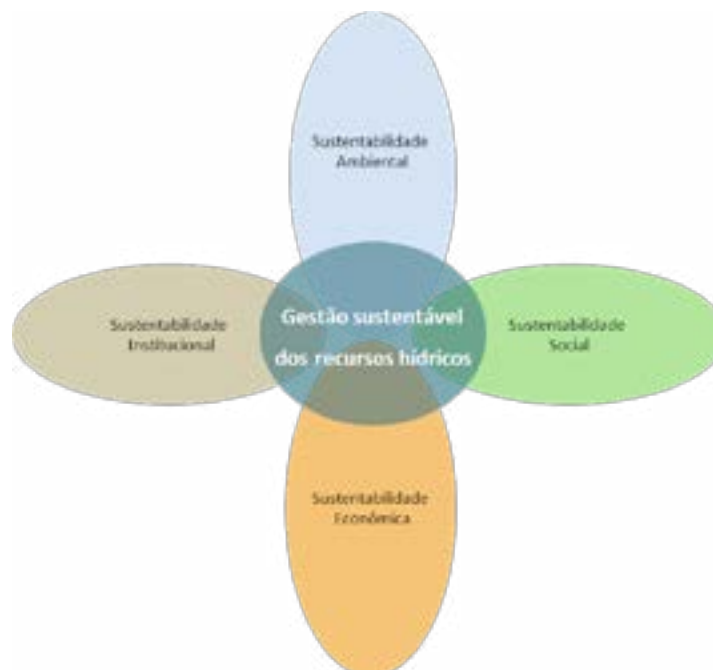
Figura 2. Efeito cascata - Deficiências na definição e implementação de políticas públicas.



Fonte: UN, 2013.

A importância do aspecto institucional é destacada também no relatório publicado pela organização “CEO Water Mandate” (CEO, 2010), que acrescenta a sustentabilidade institucional às demais dimensões da sustentabilidade: social, ambiental e econômica.

Figura 3. Dimensões da gestão sustentável dos recursos hídricos.



Fonte: CEO, 2010.

Isto significa que as entidades gestoras devem ter recursos e legitimidade social para promover e assegurar o uso sustentável da água. Embora estes aspectos possam ser atribuídos mais diretamente às políticas públicas, têm similaridade com a governança da água no âmbito corporativo. Deficiências na gestão deste recurso no âmbito das organizações aumentam os custos e os riscos, ao mesmo tempo em que afetam sua imagem e a “licença para operar”.



2. CONTEXTO BRASILEIRO

Na perspectiva global, o Brasil apresenta condição confortável com relação à disponibilidade hídrica superficial, que corresponde a 12% da disponibilidade de todo o planeta. A região Amazônica responde por 81% deste total, evidenciando a distribuição desigual entre as 12 regiões hidrográficas brasileiras (ANA, 2013). Nas regiões com conforto hídrico, a disponibilidade é um dos fatores de competitividade para a cadeia do agronegócio e os setores industriais hidroatensivos. Já na região semiárida, a baixa disponibilidade se apresenta como um limitante do desenvolvimento.

Contribuem para a competitividade da economia nacional o grande potencial de geração hidrelétrica e o potencial do modal hidroviário. A transformação dessas vantagens comparativas em vantagens competitivas para a economia demanda políticas públicas e ações privadas voltadas ao aproveitamento sustentável dos recursos hídricos, do potencial de geração hidrelétrica e das vias navegáveis. Os diferentes usos da água têm o desafio de se adequar aos requisitos da sustentabilidade, considerando as exigências ambientais, a promoção do bem estar social e o desenvolvimento econômico.

O setor elétrico brasileiro é um exemplo de sucesso da transformação de uma condição natural favorável em uma vantagem competitiva. O Código de Águas de 1934 criou condições institucionais e estabilidade no marco regulatório o que permitiu ao País aproveitar o potencial hidrelétrico como fonte de energia para viabilizar o processo de industrialização. A partir de então, com o sistema bem estruturado e competente planejamento, o Brasil passou a contar com energia elétrica disponível, renovável e com preços competitivos. A disposição de estruturar o setor a partir de visão estratégica foi fundamental também para a inovação e o desenvolvimento tecnológico nos setores de máquinas, equipamentos, eletroeletrônico e construção pesada, todos fornecedores do setor hidrelétrico.

A exploração do modal hidroviário não seguiu o mesmo sentido. O País conta hoje com 28.834 km de vias navegáveis que caracterizam excelente oportunidade para escoamento da produção das regiões Norte e Centro-Oeste (ANA, 2010). No entanto, segundo dados da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ, 2011), as sete principais hidrovias do Brasil utilizam apenas cerca de 50% deste total.



Gráfico 2. Principais hidrovias utilizadas para transporte segundo Anuário Estatístico do Transporte Aquaviário.



Fonte: ANTAQ, 2011.

Outro setor que tem a água como insumo principal é o de saneamento, responsável pelo abastecimento da população e pelo tratamento dos esgotos sanitários. Ao mesmo tempo, depara-se com desafios antigos, de ampliar a cobertura e atender à população, e novos desafios, de buscar mananciais e atender os cada vez mais rígidos requisitos de eficiência no tratamento de esgotos em função das exigências ambientais. Mesmo com avanços importantes, os problemas de doenças de veiculação hídrica são recorrentes nas periferias de grandes centros urbanos e áreas não atendidas pelos serviços de saneamento básico.

A redução da disponibilidade ou a piora na qualidade da água imporá custos adicionais a todos os setores usuários. Estudo da Agência Nacional de Águas (2012) indica que em vários trechos de rios são verificadas situações críticas ou que requerem atenção. Além das questões ambientais e dos problemas sociais, o comprometimento dos cursos de água aumenta os custos e os riscos para as operações industriais.

O quadro que segue mostra um balanço da situação dos cursos de água em termos de quantidade e qualidade, relacionada aos usos consuntivos² e à participação do setor industrial nessa tipologia, além da apresentação da cobertura de esgotamento sanitário nas respectivas Regiões Hidrográficas. Esse balanço tem como base as informações do Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos, operado pela Agência Nacional de Águas.

² (1) Usos consuntivos: tipologia de classificação de uso da água que representa os usos que reduzem a disponibilidade de água para os demais usuários no local, ou trecho de rio onde ocorrem.

Quadro 2. Disponibilidade e uso consuntivo da indústria nas regiões hidrográficas.

REGIÃO HIDROGRÁFICA	ESTADOS E PRINCIPAIS RIOS FORMADORES	DISPONIBILIDADE (% DE EXTENSÃO DE TRECHOS DE RIOS EM SITUAÇÃO PREOCUPANTE, CRÍTICA OU MUITO CRÍTICA)	USO CONSUNTIVO (M³/S)	USO CONSUNTIVO DO SETOR INDUSTRIAL (%)	ESGOTO COLETADO (%)	ESGOTO TRATADO (%)
Amazônica	Acre, Amazonas, Rondônia, Roraima, Amapá, Pará e Mato Grosso. Rios Solimões, Javari, Purus, Madeira, Tapajós, Xingu, Içá, Japurá, Negro, Trombetas, Paru e Jarí	0,8	79	20	6,2	4,6
Atlântico Leste	Bahia, Minas Gerais, Sergipe e Espírito Santo. Rios Jequitinhonha, Pardo, Salinas, Paraguaçu, de Contas e Vaza-Barris.	67	112	10	39,5	29
Atlântico Nordeste Ocidental	Maranhão e pequena parcela do Pará. Rios Gurupi, Mearim, Itapecuru e Munim.	33	24	7	13,2	7,1
Atlântico Nordeste Oriental	Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas. Rios Açu, Acaraú, Apodi, Capibaribe, Jaguaribe, Mamanguape e Uma	96	262	7	24,1	22,2
Atlântico Sudeste	Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná. Rio Paraíba do Sul e Doce.	28	214	20	53,9	34,5
Atlântico Sul	São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Taquari-Antas, Jacuí, Vacacaí e Camaquã, ligados aos sistemas lagunares da Lagoa Mirim e Lagoa dos Patos.	59	295	19	27,9	27,7
Paraguai	Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (Região do Pantanal) Rio Paraguai	4	30	9	14,0	12,6





REGIÃO HIDROGRÁFICA	ESTADOS E PRINCIPAIS RIOS FORMADORES	DISPONIBILIDADE (% DE EXTENSÃO DE TRECHOS DE RIOS EM SITUAÇÃO PREOCUPANTE, CRÍTICA OU MUITO CRÍTICA)	USO CONSUNTIVO (M ³ /S)	USO CONSUNTIVO DO SETOR INDUSTRIAL (%)	ESGOTO COLETADO (%)	ESGOTO TRATADO (%)
Paraná	São Paulo, Paraná, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Goiás, Santa Catarina e Distrito Federal Rios Grande, Paranaíba, Ivaí, Pardo, Paraná, Tietê e Paranapanema.	23	736	28	59,8	44,0
Paranaíba	Piauí e parte do Maranhão e Ceará. Rios Parnaíba, das Balsas, Poti e Gurguéia.	30	51	3	6,5	6,2
São Francisco	Bahia, Minas Gerais, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Goiás, e Distrito Federal Rios Corrente, São Francisco, Jequitaiá, Paracatu e das Velhas	60	279	11	57,4	21,6
Tocantins-Araguaia	Goiás, Tocantins, Pará, Maranhão, Mato Grosso e Distrito Federal. Rios Acará, das Mortes, Araguaia, Tocantins, Capim e Guamá.	1,8	136	8	8,0	7,9
Uruguai	Rio Grande do Sul e de Santa Catarina Rios Ibicuí e Uruguai	44	155	6	9,1	8,9

Fonte: ANA, 2012.



Os índices de coleta e tratamento de esgotos são baixos, sinalizando que o setor tem importante contribuição a dar para a melhoria da situação dos corpos hídricos do país. No Brasil 34.3 milhões de habitantes não tem acesso à rede de abastecimento de água (18% da população) e 118.2 milhões de habitantes não são atendidos por sistemas de tratamento de esgoto (62% da população).

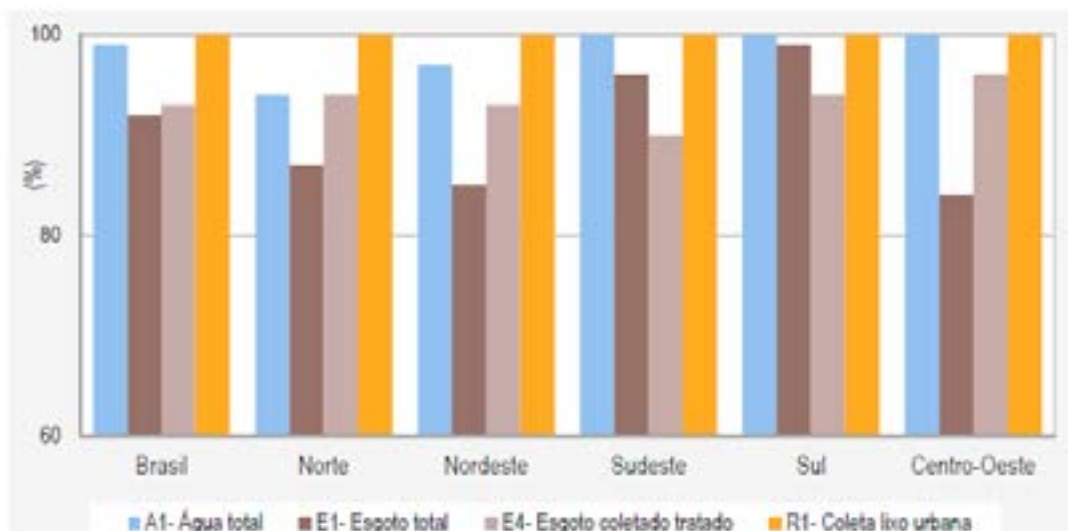
O aumento da cobertura de esgotamento sanitário contribuirá com a redução dos custos e dos riscos das atividades produtivas, com a melhoria na qualidade de vida da população e da qualidade ambiental das bacias hidrográficas brasileiras. Reverter os déficits de saneamento básico no país é também uma oportunidade para dinamizar importantes setores industriais, além de contribuir de forma decisiva com a erradicação da pobreza e melhoria na saúde da população.

Para fazer frente a estes desafios, diversas ações estão sendo desenvolvidas nas diferentes esferas do poder público. No âmbito dos marcos regulatórios, a lei do saneamento (Lei n.º 11.445/2007), por exemplo, estabelece diretrizes nacionais e prevê três tipos de plano de saneamento básico: plano municipal, plano regional e Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab). Também prevê a necessidade de integração das infraestruturas e serviços de gestão do saneamento com a gestão de recursos hídricos.

O Plano assume como metas 2011 - 2030 a universalização do abastecimento de água nos domicílios urbanos, a redução de 41 % para 32 % o índice de perdas de água e o atendimento de 90 % dos domicílios urbanos com sistema de coleta e tratamento adequado. Além, dessas metas o Plansab conta com metas específicas para o gerenciamento de resíduos sólidos, limpeza e drenagem urbanas. Os modelos de gestão no setor de saneamento estão no escopo do Plansab. Um modelo de regulação ágil e eficiente contribuirá com maior participação do setor privado nos investimentos necessário.

Para análise da demanda de investimentos o Plansab considera ações estruturantes de gestão, planos, projetos, contingências, capacitação, pesquisas, dentre outras. Para a diminuição do déficit de saneamento os investimentos previstos de R\$ 390.3 bilhões no período de 2014 a 2033, sendo, R\$ 181,89 bilhões para a coleta e o tratamento de esgotos e R\$ 112.3 bilhões para a gestão dos componentes do saneamento.

Gráfico 3. Metas para o saneamento no Brasil.

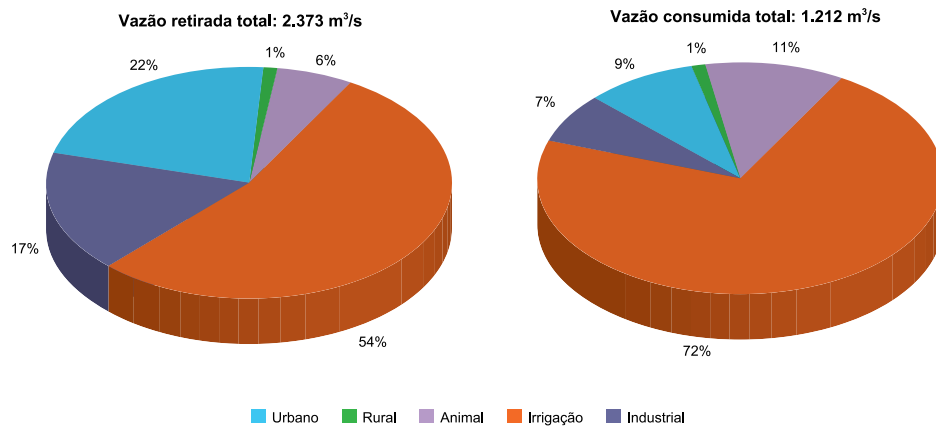


Fonte: Plansab, 2013.



Os desafios da gestão das águas não estão restritos ao setor de saneamento. Em relação às demandas consuntivas por recursos hídricos, o Relatório Conjuntura dos Recursos Hídricos indica que houve aumento de 29% entre 2004 e 2010. Em 2010, a vazão de retirada foi igual a 2.373 m³/s. A demanda do setor industrial corresponde a 17%, conforme indicado a seguir.

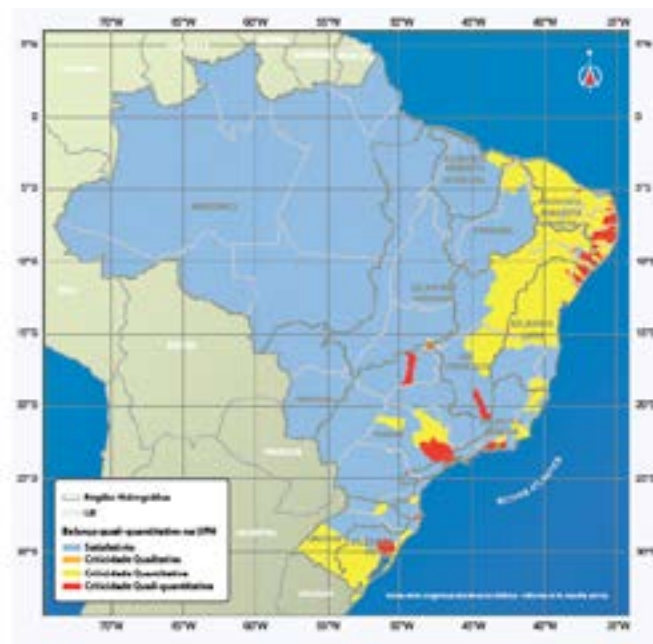
Gráfico 4. Usos Consuntivos da Água.



Fonte: ANA.

Em 2012, cerca de 2000 municípios vivenciaram situações de escassez ou estiagem, correspondendo a 35% dos municípios do Brasil. Minimizar as repercussões desses eventos extremos sobre a economia e a sociedade será resultado de uma gestão de recursos hídricos efetiva. Conforme indicado na figura a seguir, além da região Semiárida, o oeste da região Sul do país vem se deparando com esse desafio.

Figura 4. Classificação das bacias hidrográficas por criticidade.



Fonte: Relatório Conjuntura dos Recursos Hídricos 2012.



O quadro que segue detalha as informações da figura anterior.

Quadro 3. Lista de UPHs classificadas nas criticidades qualitativa, quantitativa e quali-quantitativa.

Quadro 5 – Lista de UPHs classificadas nas criticidades qualitativa, quantitativa e quali-quantitativa			
RH	UPH/bacias	Criticidade	
Tocantins-Araguaia	Masarião.	Quantitativa	🟡
Atlântico Nordeste Oriental	São Miguel/Camarupim, Litorânea Ipojuca, Alto Papoas, Jardim, Coruripe, Jacuipa-Uma, Litoral Norte (AL), São Miguel, Mundoú (AL), Camaragibe, Una, Piranhas-Açu, Seridó/Piancó/Espinhame, Alto e Médio Paraíba/Taperaci/Curimatá, Alto Seridó, Parnaú, Litorânea Leste (RN), Mucambo/Macacanga, Ceará Mirim, Potengi, Trairi, Guajó, Litorânea Norte (RN), Catu, Correntó, Aracatiaga, Curu, Metropolitana (CE), Médio Jaguaribe, Alto Jaguaribe, Barrebaló, Acaraú, Salgado (PE e CE), Paraíba (PE), Litoral (CE), Baixo Jaguaribe, Apodi/Mossoró.	Quantitativa	🟡
	São Miguel/Camarupim, Brinhalim, Goiânia, Pisperra, Capibaribe, Paraíba (AL), Prataji, Ipojuca, Celim, Baixo Paraíba/Mamanguape/Caramuru, Riquelme, Pirangi, Curimatá, Mundoú (PE), Jacu, Doce (RN)	Quali-quantitativa	🔴
Atlântico Leste	Recôncavo Sul, Cachoeira, Baixo São Mateus, Contas, Mosquito, Riachas, Itapicuru, Vaza Dantas (BA), Maurício, Recôncavo Norte, Paraguaguá, Real (SC), Vaza Dantas (SC), Pardo (UA).	Quantitativa	🟡
	Real (BA), Sergipe, Japeratuba, Piauí (SE).	Quali-quantitativa	🔴
Paraná	Tietê/Jacaré, Baixo Tietê, Mantiqueira, Pardo (SP), Mogi-Guaçu, Baixo Pardo/Grande, Médio Paranapanema (PR), Desoberto.	Quantitativa	🟡
	Tietê/Cocoba, Alto Tietê, Meis Ponte, Piracicaba/Capivari/Jundiaí, Lago Paracó, Alagado.	Quali-quantitativa	🔴
Paraíba	Nascentes do Longá (CE), Alto Poté (CE), Baixo Paraíba (MA), Longá, Litoral (MA).	Quantitativa	🟡
São Francisco	Terra Nova/Pajeú, Verde Grande (MG), Verde Grande (BA), Curupí/Macururé, Pacuí, Jequitai, Pandeiro/Colêdo, Paranim/Camaúba de Dentro/Santo Onofre, Salitre, Verde/Jacaré, São Francisco (BA), Jusente Lago do Sobradinho, Afluentes Margem Esquerda do Lago do Sobradinho, das Portelas, Portal, Urinamã, Hecrisio/Poço, Gargas, Brígida/Terra Nova, Terra Nova, Pajeú, Represa de Itaparica, Moatá (PE), Traipu (PE), Seco, Curitiba, Alto Ipanema, Nascentes Brígida, Preto, Baixo São Francisco (SE).	Quantitativa	🟡
	Pirapóba, Moatá (AL), Riocho Grande, Tibiri/Forquilha/Piauí, Traipu (AL), Baixo Ipanema, Capé (PE).	Quali-quantitativa	🔴
Atlântico Sul	Pardo (RS), Camaquã, Viosas/Viosas/ Mirim, Mirim/São Gonçalo, Mirim/Ituba (RS), Mampituba (SC), Araranguá, Urucanga, da Madra, Itapou, Baixo Jacuí, Lago Guaíba, Litoral Médio, Tramandai.	Quantitativa	🟡
	Sinos, Gravataí, Cubatão Sul, Cui.	Quali-quantitativa	🔴
Uruguai	Quasi, Negro (RS), Santa Maria, Itapuí, Pinheirim, Dutra/Camaquã, Póvoa (SC).	Quantitativa	🟡
Atlântico Sudeste	Litoral Norte (SP), Novo (ES).	Quantitativa	🟡
	Santa Maria da Vitória, Foz de Miguas, Guampiri, Pádenha, Baixo Paraíba do Sul, Baixo Doce, Doce.	Quantitativa	🟡
	Bacia do Gerês, Guandu, Decisa contribuintes à Tietê do Guanabara.	Quali-quantitativa	🔴
Atlântico Nordeste Ocidental	Pequenas Bacias do Norte.	Quantitativa	🟡

A análise acurada das informações acima indica que regiões com importante produção industrial enfrentam situações de criticidade. Esse é um desafio para o conjunto da sociedade e somente poderá ser superado de forma cooperativa. Governos, setor produtivo e a sociedade em geral precisam construir as formas de compartilhar iniciativas e impulsionar soluções locais e regionais.



3. POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS

A Constituição Federal de 1988 reconheceu a água com um bem de domínio público da União, do Distrito Federal e dos estados e determinou a instituição do Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos. O Art. 20 estabelece que lagos e rios que banhem mais de um estado ou sirvam de limite com outros países são bens da União, enquanto que demais águas superficiais e as águas subterrâneas são de domínio dos estados. Deste modo, a gestão deste bem público deve ser feita conforme sua esfera de competência e abrangência por meio de um processo de articulação e negociação entre os entes federados.

Entre 1988 e 1997, alguns estados criaram sistemas específicos para o gerenciamento das águas. Em 1997, por meio da Lei 9.433, foi instituída a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), cuja promulgação sacramentou o reconhecimento da água como um bem público, escasso e dotado de valor econômico. Orientada para a compatibilização dos múltiplos usos da água, para a gestão descentralizada e para o diálogo entre governos, organizações da sociedade e setores usuários, a PNRH promoveu avanço sobre a visão setorial de gestão das águas até então vigente no país. Entre as diretrizes que guiam a implantação da PNRH, está a articulação e a integração do gerenciamento dos recursos hídricos com a gestão dos usos do solo, com o planejamento setorial e com a gestão ambiental, caracterizando a transversalidade do tema.

No ano 2000, por meio da Lei 9.984, foi criada a Agência Nacional de Águas (ANA), responsável pela implementação da PNRH. Com um quadro técnico de excelência, a Agência contribuiu para qualificar o gerenciamento das águas do país e incentivou os estados e o Distrito Federal no mesmo sentido.

Atendendo ao comando constitucional, a Lei 9.433 instituiu o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SINGREH), estruturado na interação de órgãos da administração direta (formuladores), agências e órgãos gestores (reguladores e implementadores) e colegiados de recursos hídricos (deliberativos). Essa dinâmica está organizada em âmbito nacional, estadual e distrital e nas bacias hidrográficas.

O desenho do SINGREH conta, também, com a figura dos comitês de Bacia Hidrográfica. Colegiados com funções deliberativas, formados por representantes dos setores usuários da água, da sociedade civil e dos poderes públicos, os comitês deliberam sobre os planos de Recursos Hídricos, a cobrança pelo uso da água e o enquadramento dos corpos de água em classes de uso. Complementam o SINGREH os conselhos estaduais, Distrital e Nacional de Recursos Hídricos. A atuação dos representantes do setor industrial nesses colegiados permite conhecer e participar efetivamente do processo de gestão das águas.

A Lei 9.433, de 1997, estabelece regras gerais, cabendo aos estados e ao Distrito Federal estabelecer as políticas e regulamentos para a gestão dos recursos hídricos de seu domínio. A harmonização de critérios e procedimentos entre União e estados vem demandando um processo de negociação e articulação importante. Os instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos se repetem em sua quase integralidade nas políticas estaduais:

- Planos de Recursos Hídricos;
- Enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água;
- Outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;
- Cobrança pelo uso de recursos hídricos;
- Compensação a municípios; e
- Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.



No que tange à implementação dos instrumentos, destaca-se a importância dos **planos de bacias hidrográficas** como referência fundamental para caracterizar a situação da bacia hidrográfica, avaliar os cenários futuros e orientar a execução de ações prioritárias para a compatibilização dos usos e conservação dos recursos hídricos. Os planos nacional, distrital e estaduais de recursos hídricos, por sua vez, são os instrumentos orientadores em escala macro para a implementação das respectivas políticas.

Os colegiados de recursos hídricos (conselhos e comitês) têm a competência para aprovar os respectivos planos de recursos hídricos. A proposta de enquadramento dos cursos de água que define os padrões de qualidade da água em função dos usos pretendidos e a proposta de mecanismos e valores para a cobrança dos recursos hídricos são deliberadas pelos comitês de bacia e encaminhadas para chancela do respectivo conselho de recursos hídricos. Nos comitês de rios de domínio da União, a participação dos usuários é limitada a 40% das vagas. O poder público e as organizações civis de recursos hídricos detêm 40% e 20% das vagas, respectivamente.

A implementação dos instrumentos previstos na política impacta diretamente o setor produtivo, notadamente em relação a:

- Limitação para alocação de água (outorgas de captação e de lançamento);
- Restrições locacionais via padrão de qualidade da água, e;
- Aumento dos custos devido à cobrança pelo uso da água.

A **cobrança pelo uso dos recursos hídricos** em rios de domínio da União já está implantada na Bacia do Rio Paraíba do Sul, nas bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, na Bacia do Rio São Francisco e na Bacia do Rio Doce. Nos rios de domínio do Estado do Rio de Janeiro, além das bacias afluentes ao Rio Paraíba do Sul, o instrumento foi adotado nas bacias do Rio Guandu, da Baía da Ilha Grande, da Baía da Guanabara, do Lago São João, do Rio Macaé e Rio das Ostras e do Rio Itabapoana.

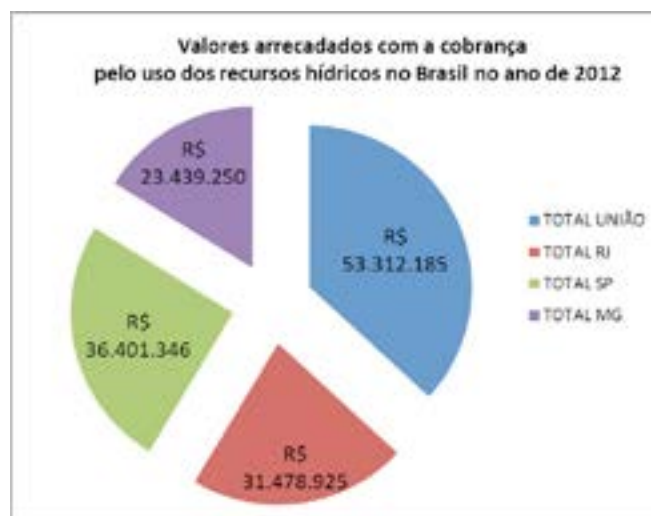
Em rios de domínio do Estado de São Paulo, além das bacias afluentes ao Rio Paraíba do Sul e aos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, a cobrança foi implementada nas bacias dos rios Sorocaba-Médio Tietê e Baixada Santista. Nos rios de domínio do Estado de Minas Gerais, além das bacias afluentes aos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá e ao rio Doce a cobrança foi adotada nas bacias dos rios das Velhas e Araguari e Pará. Nos rios de domínio do Estado do Paraná, a cobrança está sendo iniciada nas bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira.

No Estado do Ceará, desde 1996 está instituída tarifa de cobrança pelo uso de recursos hídricos superficiais e subterrâneos cuja arrecadação, dentre outras, é destinada ao custeio das atividades de gerenciamento dos recursos hídricos, envolvendo os serviços de operação e manutenção dos dispositivos e da infraestrutura hidráulica. Na Bahia, desde 2006 está instituída tarifa de cobrança pelo fornecimento de água bruta dos reservatórios, sendo parte da receita destinada à CERB, que é responsável pela administração, operação e manutenção da infraestrutura hídrica destes reservatórios (a cobrança na Bahia tem características típicas de tarifa) (ANA, 2013).

Os valores arrecadados com a cobrança no Brasil, de 2003 até 2012, foram cerca de R\$ 563 milhões. Destes, R\$ 261 milhões são oriundos de rios de domínio da União. O restante corresponde ao valor arrecadado nos estados de SP, RJ e MG (ANA, 2013). A arrecadação no Brasil, em 2012, foi de R\$ 145 milhões.



Gráfico 5. Valores arrecadados com a cobrança pelo uso dos recursos hídricos em 2012



Fonte: ANA, 2013.

Complementarmente, são arrecadados cerca de R\$ 192 milhões devido à cobrança pelo uso dos recursos hídricos pelo setor elétrico (Lei nº 9.984, de 2000). Estes valores correspondem à parcela de 0,75% do valor da energia produzida e compõem o orçamento da Agência Nacional de Águas (ANA) para implantação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Tabela 1. Pagamento pelo uso da água no setor elétrico.

Ano	Pagamento pelo uso dos Recursos Hídricos (R\$)	Ano	Pagamento pelo uso dos Recursos Hídricos (R\$)
2001	47.533,949	2007	138.254,569
2002	55.799,830	2008	139.210,281
2003	73.256,572	2009	148.726,172
2004	86.521,383	2010	168.326,646
2005	111.521,748	2011	181.755,544
2006	122.305,345	2012	191.885,881

Fonte: CNI.

Conforme estabelecido na Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, com modificações dadas pelas leis nº 9.433/97, nº 9.984/00 e nº 9.993/00, as concessionárias também recolhem, a título de compensação financeira aos estados, municípios e União, o valor correspondente a 6% do valor da energia gerada pelas hidrelétricas.



A destinação desse recurso é: 45% dos recursos aos municípios e 45% aos estados atingidos pelos reservatórios das usinas hidrelétricas (UHEs). A União recolhe 10% do total, sendo destinado 3% ao Ministério de Meio Ambiente, 3% ao Ministério de Minas e Energia e 4% ao Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação. Geradoras caracterizadas como Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) são dispensadas do pagamento da Compensação Financeira. Em 2012, o valor total recolhido a título de compensação financeira pela utilização de recursos hídricos foi da ordem de R\$ 1,54 bilhões. Alguns estados optaram por vincular estes recursos (ou parte deles) para fundos estaduais de recursos hídricos, que financiam a gestão das águas de seu domínio.

Mesmo com um arcabouço institucional avançado e com receita anual de aproximadamente R\$ 350 milhões, o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos encontra grandes desafios operacionais. O setor industrial está atento às falhas de implementação da Política e do Sistema. A visão sistêmica e integrada que orientou os textos legais e normativos é de difícil assimilação no atual aparato burocrático do Estado.

Dentre os principais desafios de implementação da gestão, conforme o modelo preconizado e inicialmente apoiado pelo setor industrial, destacam-se:

- Ausência de regulamentação definida por meio de lei específica no âmbito nacional para a definição de critérios e procedimentos orientadores para o estabelecimento de mecanismos e valores da cobrança pelo uso da água. Atualmente, somente o estado de SP tem esta regulamentação por meio de lei específica e apenas o setor elétrico tem sua cobrança definida em lei.
- Necessidade urgente de melhorar a capacidade de aplicação dos recursos arrecadados por meio da cobrança pelo uso dos recursos hídricos arrecadados nas bacias de rios do domínio da União e dos estados onde o instrumento já está em operação.
- Necessidade de qualificar a avaliação e, conseqüentemente, a efetividade da aplicação dos recursos arrecadados e das ações por esses financiadas, criando um sistema de aprendizagem e aperfeiçoamento constante no âmbito do Sistema.
- A urgência de qualificar os planos de Recursos Hídricos, dotando-os de critérios claros e objetivos para orientar a definição dos projetos a serem financiados com os recursos da cobrança e dos modelos de financiamento dessas ações com vistas a alavancar outras fontes de recursos, evitando utilizar os recursos arrecadados para a cobertura de passivos ambientais decorrentes de falhas históricas de implementação de políticas setoriais.
- Evitar os riscos à sustentabilidade econômico-financeira do Sistema, uma vez que os recursos arrecadados são aplicados a fundo perdido (não reembolsáveis), acarretando a necessidade de gerar receitas anuais compatíveis com os investimentos a serem realizados.
- A falta de acesso dos usuários privados aos recursos arrecadados por meio da cobrança pelo uso dos recursos hídricos para investimentos em otimização no uso dos recursos hídricos na produção e conservação da água.

Os desafios verificados no Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos não diferem das demais áreas de ação pública. É fundamental incrementar a eficiência e eficácia do Estado e da aplicação dos recursos públicos. A garantia e o reconhecimento da legítima participação dos usuários nos comitês e nos conselhos de recursos hídricos e em suas respectivas instâncias consultivas permitirão aos representantes da indústria acompanhar o processo e contribuir para qualificar a gestão.



4. USO E CONSERVAÇÃO DA ÁGUA NO SETOR PRODUTIVO

Os problemas de qualidade, disponibilidade e de gestão apontados nos capítulos anteriores são responsáveis pela mudança de paradigma observada em relação ao uso da água, conforme estudo publicado pelo Conselho Empresarial Mundial do Desenvolvimento Sustentável (WBCSD, 2012).

Figura 5. Mudança de Paradigma.

Paradigma atual		Novo Paradigma
Bem/mercadoria	→	Recurso
Abundante	→	Limitado
Desperdício	→	Conservação
Barato	→	Oneroso
Processo produtivo	→	Bacia hidrográfica
Operações/processo produtivo	→	Cadeia de valor
Impacto ambiental	→	Risco ao negócio
Crescimento ilimitado	→	Limites ecológicos

Fonte: WBCSDa, 2012.

Esta mudança é indutora importante da racionalização do uso da água no âmbito empresarial ao mesmo tempo em que contribui para o incremento da segurança hídrica. Instituições financeiras como fundos de investimentos, agências de classificação de risco, seguradoras e mercado de ações passam gradativamente a incorporar elementos de segurança hídrica em seu *portfólio* de avaliação de riscos. A regulação do mercado, combinada com o estabelecimento de políticas públicas e instrumentos de gestão, como a cobrança pelo uso da água, são vetores cada vez mais presentes nas preocupações das empresas.

Desta forma, é necessário qualificar o processo decisório das empresas, incorporando estas novas variáveis e aspectos à gestão corporativa da água, conforme ilustra a figura 6.



Figura 6. Governança do uso da água e qualificação do processo decisório.



Fonte: WBCSD b, 2012.

Dentre os riscos que precisam ser considerados na gestão corporativa da água, destacam-se:

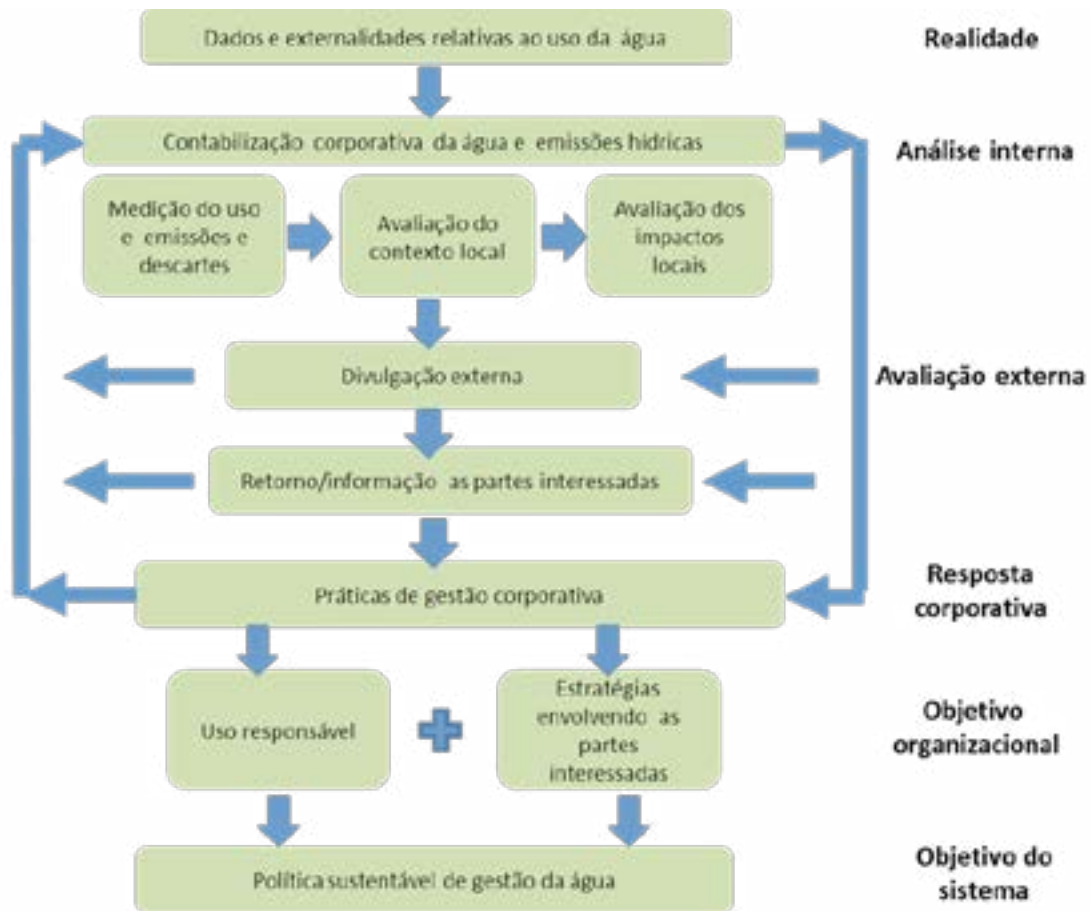
- **Riscos financeiros:** empresas sem programas eficazes para avaliar e gerir os seus usos de água e lançamentos são susceptíveis de enfrentar acesso restrito ao capital, taxas de empréstimo mais elevadas e redução nos prêmios de seguro;
- **Riscos operacionais:** os custos de produção podem aumentar devido à diminuição da disponibilidade, qualidade e confiabilidade do fornecimento de água;
- **Riscos associados aos produtos:** com os clientes e consumidores cada vez mais preocupados com os seus impactos ambientais, as empresas correm o risco de perder participação de mercado para concorrentes que ofereçam produtos com menores impactos ambientais;
- **Riscos de reputação e imagem:** conflitos de interesses nos quais o uso corporativo da água compete com as necessidades da comunidade local e ameaça à “licença de operação” da companhia;
- **Riscos regulatórios:** risco para as empresas de novas taxas, regulamentos e processos legais onde o uso da água é visto como conflitante com o interesse público.

Os riscos da empresa dependem tanto do que acontece fora de seus limites, quanto do que acontece dentro deles. Por exemplo, uma empresa com práticas eficazes de gestão de água pode estar “em risco” se a bacia hidrográfica estiver em condições de escassez ou com qualidade comprometida em decorrência de externalidades negativas de outros usuários. Reconhecendo essa situação, é fundamental que as empresas motivem comunidades e outras partes interessadas para trabalhar em conjunto na gestão dos recursos hídricos locais.

A figura 7 apresenta de forma esquemática como incorporar as externalidades em programas e políticas corporativas de uso racional da água.



Figura 7: Representação esquemática do processo de governança corporativa.



Fonte: UNEP, 2010.

Principais iniciativas e ferramentas para subsidiar a gestão corporativa do uso da água

Estudo recente publicado pelo Conselho Empresarial Mundial do Desenvolvimento Sustentável (WBCSDa, 2012) mapeou 18 iniciativas, ferramentas, normas e metodologias com esta abordagem:

- BIER Water Footprint Working Group;
- CDP Water Disclosure;
- Ceres Aqua Gauge;
- European Water Stewardship;
- GEMI Local Water Tool™;
- GRI Water Performance Indicators;
- ISO Water Footprint: Requirements and Guidelines;
- United Nations CEO Water Mandate;
- UNEP FI Chief Liquidity Series;



- Water Accounting: An Australian Framework for the Minerals Industry;
- Water Footprint Network;
- Water Impact Index;
- Water Risk Filter;
- Water Stewardship Australia;
- Water Use Assessment within Life Cycle Assessment;
- WBCSD Global Water Tool; e
- WRI Aqueduct.

O Anexo A traz um breve descrição dessas iniciativas e os caminhos para acessá-las.

Cada uma das iniciativas tem abordagens distintas no que se refere à abrangência, foco e objetivos. Algumas têm foco na governança das corporações, outras no desempenho de produtos e no seu ciclo de vida, enquanto outras, ainda, nas métricas dos processos/operações.

As iniciativas para contabilizar a pegada hídrica têm foco em produtos, enquanto projetos como Carbon Disclosure – Water Disclosure Project (CDP), CERES Aqua Gauge e Water Stewardship (uso responsável) estão voltados para a governança da água nas corporações. Para relacionar o foco e a abordagem de cada uma dessas iniciativas, o processo de gestão do uso da água foi dividido em cinco estágios.

Figura 8. Estágios para a gestão corporativa da água.



Fonte: WBCSDa, 2012.

O quadro resumo a seguir indica quais são as questões-chaves em cada uma das etapas e quais ferramentas/metodologias podem ser usadas.



Quadro 4. Questões-chaves para a governança e ferramentas associadas.

ESTÁGIO	QUESTÕES - CHAVES	FERRAMENTAS
1. Avaliação de condições globais e locais	Há disponibilidade de água? A qual custo? Quais são as demandas legais? Qual é a demanda de água? Qual a perspectiva de variação no futuro? Existem condições de estresse local? Os serviços ecossistêmicos podem ser impactados pela disponibilidade de água ou pela degradação da qualidade? As pessoas têm acesso à melhoria das condições sanitárias? Quais são as perspectivas dos negócios?	WBCSD Global Water Tool WRI Aqueduct Water Risk Filter WFN Assessment Tool and Manual
2. Medição e entendimento dos impactos	Quanta água é usada e consumida? Que tipos de água? Onde, quando e como é feito o consume/uso? Quanto retorna (lançamentos/descartes)? Quais contaminantes são descartados? Quais são os impactos para outros usos da água, nos ecossistemas e comunidades?	BIER Practical Perspective on Water Accounting GEMI™ Local Water Tool ISO Water Footprint: Requirements and Guidelines Water Accounting: An Australian Framework for the Minerals Industry WFN Assessment Tool and Manual Water Impact Index Water Use Assessment within Life Cycle Assessment
3. Identificação de riscos e oportunidades	Quantas unidades, fornecedores e clientes estão localizados em áreas/países de estresse hídrico? Quanto da produção é oriunda destes locais? Há fornecimento de água adequado para suprir as demandas de água? A disponibilidade de água pode afetar os empregados ou consumidores? O consumo de água para fins de processo em detrimento de outros usos pode ser justificado? Existem oportunidades para promover soluções para mitigar o estresse hídrico?	GEMI Local Water Tool™ UNEP Finance Initiative: Chief Liquidity Series Water Impact Index Water Risk Filter WBCSD Global Water Tool WRI Aqueduct
4. Definição de plano de ação e metas	Qual o nível de desempenho compatível com as melhores práticas? Quais as ações permitem a prevenção e controle dos riscos? Quais metas são adequadas e exequíveis?	Alliance for Water Stewardship Ceres Aqua Gauge European Water Stewardship Standard GEMI Local Water Tool™ UN CEO Water Mandate Water Accounting: An Australian Framework for the Minerals Industry Water Impact Index Water Stewardship
5. Monitorar e comunicar a performance	Quais indicadores são necessários para avaliar, monitorar, melhorar e divulgar a performance para as partes interessadas? Como dar credibilidade e robustez as ações com foco na sustentabilidade?	Alliance for Water Stewardship CDP Water Ceres Aqua Gauge European Water Stewardship Standard GRI Water Performance Indicators ISO Water Footprint: Requirement and Guidelines UN CEO Water Mandate Water Stewardship

Fonte: WBCSDa, 2012.



Desafios da governança corporativa e da contabilização do uso da água no setor produtivo

Atualmente, além da profusão de iniciativas, as maiores dificuldades são a falta de uniformidade de conceitos relacionados à contabilização hídrica e à mensuração de impactos potenciais associados ao uso da água. A questão da água vem sendo tratada como o “novo carbono”, pelo caráter global e transversal que assume. É importante, no entanto, notar algumas diferenças fundamentais. Por exemplo, a pegada de carbono e a de água não podem ser medidas e tratadas da mesma maneira, pois as emissões de gases de efeito estufa, geralmente, são medidas com base em emissão de CO₂ equivalentes - desenvolvidos pelo Painel Governamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC). Pegadas da água, entretanto, não têm essa moeda comum. Impactos ocorrem localmente e um litro de água usada em um local não pode ser compensado por um economizado em outro, pois tem repercussões diferentes na disponibilidade das respectivas bacias hidrográficas.

A metodologia utilizada para a quantificação e avaliação dos impactos potenciais associados ao uso da água normalmente considera somente categorias relacionadas ao meio ambiente (eutrofização, toxicidade e acidificação) e à saúde humana, desconsiderando a disponibilidade. Outro aspecto importante é a necessidade de consolidação de conceitos relacionados ao uso da água como, por exemplo, eficiência operacional, percentagem de reutilização e consumo/retirada. A falta de alinhamento conceitual dificulta a divulgação e o entendimento das métricas e requer que as empresas adotem critérios próprios para definir a adoção de um ou outro modo de contabilizar ou reportar dados de uso da água.

Adicionalmente, o uso de indicadores de desempenho de uso da água associados aos produtos (expressos por tonelada de produto ou por unidade produzida) também requer cuidado. Plantas industriais que produzem mais de um produto têm dificuldades para desagregar os fluxos de água associados a cada um dos produtos individualmente. Além disso, a existência de etapas compartilhadas no processamento industrial dificulta ainda mais essa separação. Essa alocação é complexa, tem custo elevado e pode alterar muito os valores obtidos, dificultando a padronização de indicadores. Essa dificuldade também está presente no uso de ferramentas mais complexas como, por exemplo, na Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) de produtos durante a elaboração do inventário. Em vista disso, dependendo do tipo de critério adotado, os valores resultantes podem ser muito diferentes, dificultando ou até impedindo a comparação de desempenho de processos e produtos, bem como a divulgação desses dados.

As ferramentas de gerenciamento corporativo descritas no Anexo A deste documento apresentam mais detalhes sobre esses aspectos.

Apesar desses desafios, a melhoria da governança corporativa deve ser vista com um processo necessário e contínuo de evolução da gestão. Cada empresa, em função de condições locais e institucionais, deve avaliar quais são as ferramentas e abordagens mais compatíveis com a sua realidade, para definir e implantar uma política de uso racional e responsável da água.



5. NOSSA VISÃO

Os desafios da sustentabilidade têm ocupado espaço crescente na agenda das empresas nacionais e internacionais nos últimos 20 anos. O regramento para o uso dos recursos naturais, insumos de processos produtivos, e a regulamentação do setor de negócios, em função das exigências socioambientais, são componentes importantes das estratégias corporativas. Mudanças climáticas, desmatamento, pressões sobre os ecossistemas e perda da biodiversidade, urbanização crescente, suprimento de energia, gestão de resíduos e matérias primas, segurança alimentar e saúde da população são termos cada vez mais presentes no ambiente de negócios. Perpassando todos esses, a segurança hídrica emerge como um dos principais desafios da sustentabilidade para os próximos anos.

Contexto Global

O documento “O Futuro que Queremos”, resultante da Conferência Rio +20, reconhece a transversalidade da água e a necessidade de uma abordagem multisetorial para o gerenciamento dos recursos hídricos, e ainda enfatiza os desafios associados ao atendimento das populações com acesso à água e às condições básicas de saneamento como forma de erradicação da pobreza. No Sistema das Nações Unidas, o gerenciamento da água se encontra diluído na pauta de diversas agências, dificultando o tratamento temático sistêmico e integrado das várias ações resultantes dessas agendas. Para articular as ações, o Sistema ONU criou a UN Water, uma articulação de diferentes agências internacionais, para gerar conhecimento, dar andamento integrado aos temas transversais e estabelecer programas focados no incentivo a políticas públicas mais eficientes, conservação e gestão das águas. Atualmente, a UN Water conta com um Secretariado Permanente lotado na *United Nations Department for Economic and Social Affairs* (UNDESA) em Nova York.

Ainda em escala global, conforme já apresentado neste documento, uma série de iniciativas para estabelecer parâmetros de referência de uso de água em processos produtivos e produtos ganha espaço nos meios acadêmicos e empresariais. Mesmo reconhecendo a contribuição ao gerenciamento corporativo da água desses métodos e ferramentas, é importante alertar para o risco de utilizá-los como mecanismos de regulação, ou como critérios de acesso a mercados. A natureza do recurso água e a relação com a disponibilidade fazem com que qualquer comparação entre a pressão dos usos de recursos hídricos das empresas sobre o meio deva, necessariamente, considerar a condição local. Ou seja, a utilização dessas ferramentas para a comparação do desempenho de produtos e empresas em relação ao uso e apropriação de água, mesmo atraente e de fácil comunicação, deve ser observada com cautela. A falta de padronização de conceitos e métricas associadas ao uso da água são sérios limitantes para a efetividade dessas comparações.

Disputas por água ou potencial hidrelétrico entre países demandam ferramentas específicas para a gestão das bacias hidrográficas de rios transfronteiriços. Complexa por envolver a compatibilização de legislações nacionais com os procedimentos e acordos entre países envolvidos, esse é um desafio pontual. Sob a perspectiva do setor industrial, são fundamentais acordos que não criem distorções regionais, viabilizem a exploração dos potenciais hidrelétricos e de navegação compartilhados e incentivem o uso racional e sustentável das águas no conjunto dessas bacias e nas zonas de recarga do aquífero.



Água e competitividade

No que se refere à disponibilidade hídrica, o bom desempenho médio do Brasil não pode mascarar os importantes desafios regionais, sejam esses decorrentes de escassez hídrica natural, das mudanças climáticas, ou de problemas de gestão. Os déficits hídricos no Semiárido e no sudoeste da Região Sul, os problemas de qualidade da água nos mananciais no entorno das principais regiões metropolitanas e cidades de grande porte, especialmente na Região Sudeste, demandam esforços de gestão importantes. Um sistema eficiente de gerenciamento de recursos hídricos, que promova o incremento na disponibilidade hídrica, critérios de alocação eficientes e claros, e incentive boas práticas de uso da água será um instrumento essencial para potencializar a vantagem comparativa do País. Considerando a condição natural, o consistente arcabouço legal para o gerenciamento de recursos hídricos - ressalvadas as necessidades pontuais de aperfeiçoamento-, e o cenário global de crescente escassez e conflitos pela água, o Brasil tem condições para se posicionar de forma diferenciada frente às demais economias emergentes.

Para o setor de negócios, termos como “*eficiência da água*” ou “*economia de água*” podem ser facilmente compreendidos quando se considera uma operação isolada, mas quando considerados no contexto de escassez de água, os conceitos são complexos e raramente podem ser explicados de forma simplificada. Esse é um desafio constante da interlocução do setor industrial com o gerenciamento das águas que precisa ser superado. A questão deve ser colocada de forma simples sob a ótica de resultados frente a realidades hídricas distintas. Ou seja, *se o manancial de abastecimento de uma empresa ou unidade industrial não tem ou não terá água suficiente para atender a demanda é preciso adotar medidas eficazes e custo-efetivas para reduzir a dependência desse manancial.*

A vulnerabilidade dos negócios e os custos de produção aumentam com o descompasso entre a oferta e a crescente demanda por recursos hídricos dos diversos setores, bem como com as necessidades de água para conservação dos ecossistemas. Antecipar medidas e analisar riscos exige um sistema de informação sobre a oferta e os usos da água qualificado, público e transparente.

O setor de saneamento avançou consideravelmente na produção, sistematização e divulgação de informações relacionadas à prestação de serviços de abastecimento de água e cobertura de esgotamento sanitário. A Agência Nacional de Águas e os órgãos gestores do recurso, por meio dos Sistemas Nacional e Estaduais de Informações sobre Recursos Hídricos, fornecem dados sobre disponibilidade e qualidade dos corpos hídricos e sobre a implantação institucional do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

É necessário, entretanto, ampliar e complementar as bases de dados e criar sistemas de inteligência que possam estabelecer com clareza as correlações entre informações básicas dos diversos setores. O cruzamento de dados sobre qualidade e quantidade de água com os dados de cadastros de usuários possibilitam identificar antecipadamente usos em competição ou em desacordo com os padrões ambientais. A falta de sistemas de informações capilares exige que as empresas arquem com os custos de produzir informações de balanços hídricos e cenários tendenciais para a disponibilidade hídrica para avaliar os seus riscos de abastecimento. Em bacias hidrográficas com alta densidade industrial a mesma informação é gerada diversas vezes, reduzindo a possibilidade de ganhos de escala e, consequentemente, redução de custos. Informações organizadas em escala local permitem a tomada de decisão a partir da escala operacional nas empresas e, consequentemente, qualificam as políticas públicas.

A variabilidade climática, essencialmente o aumento de extremos chuvosos e secos, requer estratégias de adaptação ágeis, eficientes e baseadas também em informações econômicas. Minimizar riscos e custos para o setor produtivo, contribuindo com a competitividade das economias, com a melhora na qualidade de vida da população e com a conservação dos ecossistemas é um desafio do



país e dos gestores de recursos hídricos. Investimentos produtivos de longo prazo em atividades intensivas no uso dos recursos hídricos demandam estabilidade no fornecimento e nos fluxos de água, na regulação dos seus usos e nos preços praticados.

As incertezas sobre as repercussões das mudanças climáticas no ciclo hidrológico tornam mais complexas as previsões e projeções da disponibilidade de água para a produção. Módulos de *downscaling* dos cenários de mudanças do clima para calibrar e melhorar simulações e previsão de variabilidade intrassazonal da precipitação em bacias hidrográficas são custosos. Entretanto, essas informações são extremamente úteis e estratégicas para o desenho de medidas de adaptação e para a avaliação dos riscos corporativos associados com a água.

A mudança do clima representa para o setor privado um abrangente *portfólio* de riscos, os quais podem afetar significativamente suas operações, sua competitividade e seus lucros. No entanto, para o setor privado adotar medidas preventivas e voltadas ao gerenciamento desses riscos será necessário conhecer e avaliá-los com base nas vulnerabilidades locais. Essas análises deverão, ainda, considerar a possibilidade da criação de novas e adicionais oportunidades de negócios.

Mais dados e previsões, bem como ganhos de eficiência no aproveitamento de água nos processos produtivos, redução da descarga de efluentes e das perdas de água dos serviços de abastecimento público serão diferenciais importantes, em especial nas operações em regiões de escassez hídrica atual ou eminente. Os cenários globais do *2030 Water Resources Group*³, apontam uma tendência de incremento médio da produtividade da água de 20% até 2030. O setor industrial brasileiro tem o desafio de acompanhar essa tendência, ajustando seus processos produtivos e aproveitando a oportunidade de prover tecnologia, máquinas e equipamentos para que essa seja uma realidade do conjunto dos setores usuários de água do país. Inovação e desenvolvimento tecnológico são essenciais para aumentar a confiança dos sistemas de monitoramento dos usos e da qualidade da água e para desvincular as curvas de crescimento econômico das curvas de incremento na demanda por água.

A perda de qualidade das águas decorrente das deficiências no tratamento dos esgotos domésticos causa problemas ambientais, sociais e econômicos no Brasil, bem como nos demais países em desenvolvimento. Em regiões de escassez hídrica natural, como o Semiárido brasileiro, o crescimento da economia é limitado. Reverter essas situações e evitar que esse tipo de limitação se expanda para regiões que historicamente tiveram boa disponibilidade é uma pauta que envolve governos, sociedade e, também, os agentes econômicos. O setor industrial vem assumindo posição de vanguarda nessa agenda, promovendo as transformações necessárias em seus padrões de produção e soluções inovadoras que envolvem sinergia com os demais setores usuários da água e com as organizações da sociedade civil. Modelos de parceria público privada no setor de saneamento começam a se disseminar no país. Modelos de negócios que incorporam ao clássico serviço de saneamento básico a produção de água de reuso para consumo industrial permitem a redução de custos das empresas e das cargas de efluentes lançados nos corpos de água.

O atendimento das demandas concorrentes por recursos hídricos que excedem as disponibilidades de água, ressalvadas as reservas para manutenção dos ecossistemas, somente será possível quando as estruturas econômicas tiverem condições para informar os custos, os *tradeoffs* e os riscos das diferentes opções. Para tanto, a geração de dados e informações é essencial. Tão importante quanto conhecer as informações hidrológicas de quantidade e qualidade das águas é produzir, sistematizar e reportar informações econômicas associadas à disponibilidade ou à falta de recursos hídricos. Atualmente, essas informações são inexistentes para os gestores de recursos hídricos e os tomadores de decisão privados. Qualificar a informação hidrológica e gerar informações sobre a repercussão

³ <http://www.2030wrg.org/>



das condições de disponibilidade de água sobre os negócios qualifica a tomada de decisão. A boa e transparente informação é base para qualquer sistema de gestão que possa ser adotado.

O aproveitamento do potencial hidrelétrico e das vias navegáveis permite ao país vantagens competitivas importantes, seja em termos de custos de produção e/ou logística, seja em termos de emissão de gases de efeito estufa. Ambos os setores são centrais em qualquer política pública de gerenciamento dos recursos hídricos e podem contribuir com as políticas de mitigação e adaptação às mudanças climáticas. A sinergia entre as soluções do setor industrial, as práticas do setor elétrico e o incentivo aos modais hidroviários no aproveitamento dos recursos hídricos é uma premissa importante.

O setor industrial vem combinando práticas de uso eficiente e reuso com o gerenciamento de riscos corporativos associados à água e com a cooperação com as partes interessadas. Entretanto, soluções para os *gaps* entre disponibilidade e demanda de água não poderão ter custos proibitivos, tendo em vista sua potencial repercussão na competitividade dos setores produtivos usuários da água e no custo de vida das famílias. Adicionalmente, a aplicação dos valores arrecadados com a cobrança deve contribuir de forma efetiva para as condições de disponibilidade e de qualidade das águas, bem como para o fortalecimento do próprio Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. A contrapartida da gestão das águas aos setores usuários deveria ser a redução dos custos de tratamento e captação de água, dos níveis de riscos, incluindo o abastecimento humano, e a melhoria da qualidade ambiental das bacias hidrográficas. Em uma economia de mercado, a imposição de novos custos ao setor produtivo deve estar associada a uma contrapartida concreta de incremento da competitividade da estrutura econômica. No caso da gestão das águas, isso não é diferente.

Soluções em pauta e tendências

Em linhas gerais, as soluções com melhor desempenho custo-efetividade combinam três fatores. Os dois primeiros são pautados pelo incremento da oferta de água e pela melhora na produtividade dos recursos hídricos, ambos baseados na inovação e no desenvolvimento tecnológico mantendo o mesmo perfil de atividade econômica da região ou país. O terceiro, de caráter mais estrutural, está fundamentado na reorientação do perfil produtivo, incentivando setores menos intensivos no uso de água em regiões com tendência de *estresse* hídrico. A disponibilidade de água do Brasil indica um longo caminho a trilhar na operacionalização dos dois primeiros fatores antes de buscar soluções mais estruturais de deslocamento de atividades produtivas.

Ações de incremento da oferta hídrica são, usualmente, intensivas no uso de capital para sua instalação e/ou de energia para sua operação. As transposições de bacias, novas barragens ou unidades de dessalinização em grande escala, devem ser avaliadas criteriosamente com relação aos custos e aos sistemas de preços e subsídios que viabilizem sua operação. São de fato intervenções que requerem um arranjo institucional sofisticado e modelos de operação eficientes, que estejam alinhados com os parâmetros de uma gestão compartilhada e participativa. A legitimidade dessas iniciativas demanda capacidade de comprovar a viabilidade econômica, as repercussões sociais positivas e sua repercussão na manutenção dos ecossistemas, quando for o caso.

O Brasil conta com importantes obras de infraestrutura hídrica, em operação e em construção, com papel fundamental na regularização das vazões, no abastecimento de grandes cidades e na redução dos riscos de desabastecimento na região semiárida. Entretanto, a maioria desses empreendimentos carecem de modelos de gestão específicos que otimizem sua operação para atender os múltiplos usos da água e maximizar os benefícios socioeconômicos gerados. Adotar modelos de operação



voltados à sustentabilidade das infraestruturas hídricas permite articular efetivamente esses investimentos com as organizações territoriais voltadas ao desenvolvimento.

A necessidade e a oportunidade de avançar no desenho das políticas, assim como nas estratégias de gestão corporativa para a água, são claras. Conforme já detalhado nos capítulos anteriores, a regulamentação dos usos da água tende a ser cada vez mais restritiva. O setor financeiro começa a desenvolver métricas e metodologias de análises de riscos, associadas à água, para qualificar a avaliação de investimentos. A pressão da sociedade para o atendimento dos rigorosos padrões ambientais também requer atenção das empresas. O cenário que se apresenta demandará mudança de postura dos atores envolvidos, especialmente da indústria, pois a lógica de conflito abrirá espaço para a lógica da cooperação. A busca pelo incremento da produtividade da água será um desafio particular de cada usuário, sempre compartilhado com os atores em operação no mesmo território.

Nesse contexto, as empresas têm desafios operacionais importantes. Conhecer os usos da água, tanto em termos físicos quanto econômicos, será essencial para compor as estratégias corporativas. Antes de avançar na escolha e aplicação das ferramentas disponíveis ou no desenvolvimento de uma ferramenta dedicada, é essencial conhecer os mananciais (atuais e potenciais), os fluxos de água nas unidades operacionais, as oportunidades de sinergia com outros usuários e os custos associados. Esse é o primeiro passo para definir a estratégia empresarial no tema, para optar pelas ferramentas disponíveis no mercado e para buscar as opções de ganhos de produtividade mais custo-eficientes.

O mercado exige que as empresas busquem melhorar seus padrões de eficiência no uso da água. Empresas instaladas em regiões com déficits hídricos importantes devem buscar soluções inteligentes que considerem a sinergia com outros usuários, como a compra de água de reuso, a transferência de investimento e risco de abastecimento de água para empresas especializadas ou mesmo o compartilhamento de investimentos em aumento da oferta hídrica. As metas corporativas de produtividade para os recursos hídricos requerem responsabilidade e a consideração de que padrões de eficiência devem ser compatibilizados com as condições locais e com a viabilidade tecnológica e financeira de cada iniciativa. Assim, soluções empresariais que consigam voluntariamente ir além dos limites legais, seja por inovações tecnológicas, operacionais ou de governança, devem ser amplamente incentivadas e divulgadas como referências para o setor.

Política pública

Com relação às políticas públicas para o gerenciamento das águas, os desafios são mais complexos. Moderna e fundamentada em princípios avançados de gestão das águas, a Política Nacional de Recursos Hídricos enfrenta lacunas de implementação importantes. O setor industrial participou ativamente das discussões da Lei 9.433, de 1997, que criou a Política Nacional de Recursos Hídricos e instituiu o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, acompanhou a elaboração da Lei 9.994, de 2000, que criou a Agência Nacional de Águas, e foi um dos principais interlocutores da elaboração da Lei 10.881, de 2004, que definiu a figura das entidades delegatárias. O setor esteve presente nos debates do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, que regulamentou todos os instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos. No cotidiano do Conselho Nacional de Recursos Hídricos e suas câmaras técnicas, os representantes da indústria participam de todos os debates e se destacam pelo engajamento e apresentação de propostas. A presença dos representantes da indústria nos conselhos estaduais de Recursos Hídricos mantém o mesmo comprometimento de participação e envolvimento.

A criação da Agência Nacional de Águas impulsionou a gestão das águas no país. Com um quadro técnico de excelência, a Agência está consolidando um robusto sistema de informação sobre as



águas do Brasil e sobre seu sistema de gestão. Promoveu o avanço na outorga de autorizações para o uso dos recursos hídricos, na elaboração de estudos para o planejamento de recursos hídricos e consolidou as estruturas institucionais de gestão, notadamente os comitês de Bacia Hidrográfica. Entretanto, a fragilidade do Conselho Nacional de Recursos Hídricos e dos conselhos estaduais de Recursos Hídricos indica que a agenda está distante do centro das decisões estratégicas dos governos. Mais delicada está a situação dos órgãos gestores dos recursos hídricos do domínio dos estados, que sofrem sistematicamente com problemas estruturais e orçamentários, salvo honrosas exceções.

Modernizar a forma de fazer gestão das águas é essencial para que o país enfrente com menores perdas e riscos os cenários de escassez hídrica e o aumento de competição pela água que se apresentam. Uma eficiente política de gerenciamento de recursos hídricos é, também, fundamental para as estratégias de adaptação às mudanças do clima. Para o setor usuário da água, um forte e robusto gerenciamento das águas, que respeite os princípios e os ritos da Política Nacional de Recursos Hídricos, é essencial para estabilidade na operação da atividade industrial.

Reforçar os princípios de compatibilização dos múltiplos usos da água, da gestão descentralizada e da participação de governos, organizações da sociedade e setores usuários da água na tomada de decisão é essencial. Além disso, é importante construir os caminhos que permitam promover ganhos de eficiência por meio da articulação com a gestão dos usos do solo, com os diversos planejamentos setoriais e com a gestão ambiental.

A gestão das águas não se resume a uma definição de padrões para autorização da operação industrial e lançamento de efluentes. Ressalvadas as vazões e os requisitos de qualidade necessários para atender às exigências de conservação ambiental, a gestão dos recursos hídricos tem como missão definir critérios claros e transparentes que promovam uma alocação ótima em termos socioeconômicos dos recursos hídricos excedentes. Maximizar os benefícios socioeconômicos da água utilizada contribui com a sustentabilidade dos países e regiões.

A figura institucional dos comitês de Bacia Hidrográfica é inovadora, mas carece de eficiência e, principalmente, de efetividade. Respeitar esse espaço, por sua condição de viabilizar acordos locais voltados à solução de conflitos e adoção de medidas concretas, é estratégico, pois os problemas na compatibilização entre a oferta e a demanda da água têm caráter eminentemente local. É necessária uma regulamentação clara de atribuições e procedimentos que dêem segurança jurídica aos empreendimentos instalados em uma dada bacia hidrográfica. Investimentos produtivos de longo prazo demandam um ambiente institucional com condições de prover estabilidade no fornecimento de água e nos preços praticados.

O alerta decorre da participação ativa do setor industrial na base do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. É fundamental o papel do Estado, no caso os órgãos gestores de recursos hídricos, na ampliação dos cadastros de usuários da água e no estabelecimento de sistemas de outorga para o uso dos recursos hídricos mais eficientes. Aumentar os esforços para qualificar os instrumentos de planejamento, desenvolver incentivos para boas práticas no uso da água e soluções inteligentes de sinergia entre usuários são mecanismos mais efetivos para o incremento da disponibilidade hídrica. As iniciativas voltadas à centralização da gestão das águas destoam dos princípios do sistema de gerenciamento preconizados na lei e não reconhecem que as questões centrais, associadas aos usos e à conservação dos recursos hídricos, têm caráter eminentemente local.

Estudo realizado pela CNI, em 2012, analisou os aspectos institucionais relacionados com a cobrança pelo uso da água apontando três desafios centrais para consolidar a dinâmica local e participativa do gerenciamento das águas: (i) otimizar a relação entre comitês de Bacia Hidrográfica e as agências de Água, ou entidades delegatárias dessa função; (ii) compatibilizar o modelo institucional adotado pelo país para



a gestão das águas com o modelo legal, institucional, jurídico e financeiro do aparelho burocrático do Estado Brasileiro; e (iii) criar formas para manter o processo de descentralização e participação considerando a natureza patrimonial dos recursos financeiros arrecadados por meio da cobrança pelo uso da água.

Para as atividades produtivas, é fundamental um marco jurídico-institucional que promova estabilidade para os processos locais de gestão, segurança jurídica para a operação dos setores usuários e que substituam gradativamente os mecanismos clássicos de comando e controle por mecanismos de incentivo às soluções inteligentes e às boas práticas de uso e conservação das águas. A ênfase em preservar os espaços locais de negociação e pactuação, com autonomia gerencial para questões de cunho local, decorre do reconhecimento de que é nessa escala que os problemas de segurança hídrica são percebidos e gerenciados com maior objetividade. A intervenção nas escalas locais para solucionar problemas associados com a compatibilização das demandas (usos) por água frente à disponibilidade somente se justifica quando a condição local de negociar, pactuar e encontrar alternativas estiver esgotada. Essa lógica, assumida pelo setor industrial, reforça a tese de que as soluções devem privilegiar alternativas que minimizem os custos de transação.

O catálogo dos Representantes da Indústria nos Colegiados de Recursos Hídricos, lançado durante o **Encontro CNI Sustentabilidade-Água: oportunidades e desafios para o desenvolvimento do Brasil**, em outubro de 2013, lista mais de 700 representantes da indústria engajados na implementação do gerenciamento das águas em todas as regiões brasileiras. Esses dados e informações mostram que o setor apoia a Política Nacional de Recursos Hídricos em seus princípios, objetivos e diretrizes. O engajamento nas instâncias locais da gestão das águas não elimina o reconhecimento dos desafios operacionais que persistem na implementação de um efetivo gerenciamento das águas, que devem ser ajustados para que o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos gere resultados efetivos que consolidem sua credibilidade junto à sociedade. Reconhecimento e credibilidade são ativos essenciais para estimular o engajamento dos setores usuários da água nos colegiados de recursos hídricos e para garantir um diálogo de alto nível com os formuladores de políticas setoriais.



6. PARA AVANÇAR

Reconhecer o papel estratégico da água no desenvolvimento e na competitividade das economias, a necessidade de qualificar a gestão corporativa e as políticas públicas voltadas ao gerenciamento dos recursos hídricos é um passo importante. Os desequilíbrios entre a oferta e as crescentes demandas por água tem repercussões nos negócios e na competitividade, por isso é essencial que o setor produtivo se engaje na busca de soluções. Reivindicar a ação pública mais eficiente, a partir da apresentação de propostas e sugestões, denota o comprometimento das organizações empresariais e confere maior legitimidade às suas demandas.

A água é vista como fio condutor interligando diferentes metas de desenvolvimento sustentável. A interdependência entre água, florestas e ecossistemas conservados ressalta a necessidade de uma perspectiva integrada para sua gestão. Elemento chave de uma nova agenda para o desenvolvimento, a gestão das águas não pode ser fechada em si mesma, e sim estar sempre atenta ao diálogo com outras políticas temáticas da agenda da sustentabilidade.

Os caminhos para avançar sugeridos pela indústria estão sistematizados em duas categoriais: (i) aprimoramento da governança do uso da água no setor industrial e (ii) incremento de eficiência das políticas públicas de gerenciamento dos recursos hídricos e de saneamento básico.

Aprimoramento da governança do uso da água no setor industrial

O Capítulo 4 apresenta caminhos e esquemas orientadores para justificar e qualificar o gerenciamento das águas nas empresas, corporações e cadeias produtivas. Conhecer as especificidades de cada situação e analisar a condição local é essencial para que sejam implementados os programas de governança das águas nas empresas.

Para tanto, é essencial para as empresas:

- Conhecer os mananciais, os fluxos de água e os balanços hídricos em seus processos produtivos.
- Incorporar na gestão dos negócios práticas voltadas ao uso racional da água e à conservação dos recursos hídricos, considerando a correlação dos dados físico-ambientais com os dados econômicos.
- Identificar, quantificar e gerenciar os riscos associados ao uso dos recursos hídricos ao longo da cadeia produtiva para garantir a perenidade dos negócios.
- Participar ativamente dos fóruns de recursos hídricos, conhecer as condições locais e envolver-se com demais usuários de água.
- Assegurar e aprimorar a transparência na divulgação de informações sobre o uso da água e o lançamento de efluentes nos relatórios de sustentabilidade e para todas as partes interessadas.

Nesse contexto, as organizações representativas do setor empresarial têm importante contribuição de suporte às empresas. Uma série de ações desenvolvidas no âmbito das organizações de representação e apoio ao empresário pode contribuir para geração de economias de escala e diluir custos de análises tendenciais, de ações de representação e participação frente à formulação de políticas, padrões de análise de risco, certificações entre outros. Abaixo são listadas algumas das propostas para que essas organizações de representação incrementem sua contribuição com a eficiência no uso da água no setor empresarial.



- Apoiar e participar do desenvolvimento e implementação de políticas e iniciativas voltadas ao uso racional e à regulação dos usos e conservação dos recursos hídricos.
- Acompanhar o desenvolvimento de ferramentas e métodos para gerenciamento da água com o objetivo de consolidar e uniformizar conceitos e métricas para evitar distorções na divulgação de dados associados ao uso da água.
- Dar suporte à representação institucional das empresas nos colegiados de recursos hídricos, nos moldes da Rede de Recursos Hídricos da Indústria coordenada pela CNI.

Incremento de eficiência das políticas públicas de gerenciamento dos recursos hídricos e de saneamento básico

- Estruturar e fortalecer o funcionamento do Conselho Nacional de Recursos Hídricos para viabilizar a sua missão enquanto instância máxima do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
- Estabelecer uma pauta estratégica para o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, com foco em debates como:
 - **Relação das grandes infraestruturas do País com a garantia de água para os demais usuários nas suas áreas de influência, considerando as limitações ambientais, criando mecanismos para que** a operacionalização dos grandes empreendimentos de infraestrutura do país não promovam atuais e potenciais conflitos entre os setores usuários.
 - **Alternativas para regiões metropolitanas que demandam** grandes volumes de água para atender a população e que são obrigadas a buscar mananciais alternativos, aumentando o custo para a população e para os setores produtivos;
- Assegurar recursos financeiros e humanos para a estruturação e a manutenção dos órgãos gestores estaduais e dos conselhos estaduais de Recursos Hídricos.
- Promover ganhos de eficiência na operação das infraestruturas hídricas mediante modelo de governança eficiente que busque a sustentabilidade da operação do empreendimento, reduzindo a pressão por subsídios sobre os orçamentos públicos.
- Priorizar a geração de informações básicas sobre disponibilidade, qualidade dos corpos hídricos e o cadastros de usos e usuários, bem como sistemas de informação que permitam o cruzamento dessas bases de dados com as informações dos diferentes planejamentos setoriais, do planejamento ambiental e do desenvolvimento regional.
- Promover a implementação das políticas de recursos hídricos de forma articulada com as demais políticas e programas governamentais para compatibilizar a oferta com a demanda de água e assegurar o desenvolvimento econômico e a qualidade dos mananciais.
- Políticas públicas eficientes que promovam a universalização dos serviços de saneamento básico, tornando ágil e efetiva a implementação do Plansab e definido um marco regulatório que promova ganhos de eficiência na prestação dos serviços de saneamento e o fortalecimento institucional no setor.
- Priorizar investimentos em sistemas de coleta e tratamento de esgotos para reduzir o déficit de saneamento básico existente, melhorando a qualidade da água e a saúde pública.
- Criar mecanismos de incentivo para a contabilização e redução das perdas nos sistemas de potabilização e distribuição de água, bem como para os investimentos na ampliação dos serviços de saneamento básico.



- Promover alternativas para tornar corrente a aplicação reembolsável dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso da água, inclusive viabilizando o acesso do setor privado a esses recursos para financiamento de ações convergentes com o Plano de Recursos Hídricos da respectiva bacia hidrográfica.

Reconhecer o caráter estruturante do bom gerenciamento dos recursos naturais, para dar seguimento ao desenvolvimento e ao amplo processo de inclusão social verificado nos últimos anos no País, é fundamental. Os desafios operacionais em termos de gerenciamento corporativo, efetividade de políticas públicas e engajamento da sociedade para prover soluções sustentáveis não são desprezíveis. Entretanto, o aproveitamento sustentável dos recursos naturais disponíveis para promover o bem estar social, o maior e melhor crescimento econômico e impulsionar a competitividade da economia nacional requer uma visão estratégica de longo prazo. Incluir o desenvolvimento sustentável como um eixo das estratégias nacionais é imperioso para um país com o capital natural do Brasil.



REFERÊNCIAS

ANA, Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil: Informe 2012.

ANA, Conjuntura dos Recursos Hídricos – 2013 Apresentação na CTPNRH.

BIER -Beverage Industry Environmental Roundtable Managing Water-Related Business Risks & Opportunities in the Beverage Sector- November 2012.

BIER-Water Use Benchmarking in the Beverage Industry: Trends and Observations, 2012.

<http://www.wbcsd.org/work-program/sector-projects/water/truevalueofwater.aspx>

<http://www.wbcsd.org/work-program/sector-projects/water/water4biz.aspx>

OECDa. ENVIRONMENTAL OUTLOOK TO 2050: The Consequences of Inaction - 2012

OECDb. The Water Resources Group - Background, Impact and the Way Forward Briefing, 2012

OECDc. Studies on Water Water Security for Better Lives, 2013

OECDd. Benefits of Investing in Water and Sanitation AN OECD PERSPECTIVE, 2011

OECDe. Water Governance in OECD Countries A MULTI-LEVEL APPROACH, 2011

PLANSAB - Plano Nacional de Saneamento Básico - (Versão para apreciação do CNS, CONAMA, CNRH e CONCIDADES) Maio 2013.

SDSN. Uma Agenda De Ação para o Desenvolvimento Sustentável, 2013

WBCSD a, 2012- Water for Business Initiatives guiding sustainable water management in the private sector – Agosto 2012

WBCSDa. Water for Business Initiatives - guiding sustainable water management in the private sector August 2012

WBCSDb. Water valuation Building the business case- October 2012



ANEXOS A
RECURSOS HÍDRICOS E
SETORES DA INDÚSTRIA
NACIONAL



ABAL - A INDÚSTRIA BRASILEIRA DO ALUMÍNIO E O USO RACIONAL DA ÁGUA



INTRODUÇÃO

Para a Indústria Brasileira do Alumínio a água é um insumo estratégico, que deve ser gerenciado de forma competente. Além de ser um recurso natural escasso em muitas regiões, é um insumo de alto custo para a indústria, seja pelos gastos operacionais associados à captação, tratamento da água e dos efluentes, ou mesmo devido à cobrança pelo uso dos recursos hídricos.

Muitas companhias da cadeia produtiva do alumínio possuem programas internos para economia e uso racional da água em seus processos, como será demonstrado a seguir. No entanto, a Associação Brasileira do Alumínio (ABAL) – entidade que representa 100% da cadeia primária do metal e também as empresas que respondem por 80% do volume de alumínio consumido no país – trabalha para difundir em todo o setor as melhores práticas de gestão ambiental.

Entre as ações, a Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável da entidade está recomendando a seus associados uma metodologia única para o controle do uso da água no setor, de tal forma que, após a implementação da ferramenta para a sua aferição, será possível a troca de experiências entre as empresas, a fim de melhorar a eficiência e o aproveitamento da água nos processos produtivos, cujos custos impactam significativamente na operação.

Entre inúmeras metodologias (19 no total) voltadas às métricas e a governança da água, para fins de contabilização do uso do insumo e realização de balanço hídrico, a Comissão de Meio Ambiente da ABAL recomendou o modelo operacional MCA-SMI, desenvolvido pelo Minerals Council of Australia em conjunto com Sustainable Minerals Institute of the University of Queensland.

Trata-se de uma metodologia que tem bastante aderência ao setor de alumínio e consolida conceitos e métricas importantes, como retirada, perda, consumo, reutilização e eficiência operacional de uma determinada unidade produtiva. Além disso, ela permite avaliar a qualidade dos dados usados no balanço, de forma que cada unidade possa estabelecer metas de melhoria no controle e medição.

Para a ABAL, conhecer os caminhos da água em sua indústria, de forma a subsidiar estratégias para a utilização racional desse recurso, certamente agregará mais vantagens comparativas à sustentabilidade dos produtos da cadeia do alumínio brasileiro.

Segue alguns exemplos de uso racional da água por companhias que atuam na cadeia produtiva do alumínio nas etapas de mineração, produção primária, transformação integrada e reciclagem.



1. MINERAÇÃO RIO DO NORTE

A Mineração Rio do Norte (MRN) é uma sociedade anônima de capital fechado, criada em 1967 para minerar bauxita na região do Rio Trombetas, em jazidas nos municípios de Oriximiná, Terra Santa e Faro, no estado do Pará. Atualmente, a MRN é a maior mineradora brasileira de bauxita e tem como acionistas Vale S.A., Alcan Alumina Ltda., BHP Billiton Metais S.A., Companhia Brasileira de Alumínio, Alcoa Alumínio S.A., Norsk Hydro Brasil Ltda, Alcoa World Alumina LLC e Alcoa World Alumina Brasil Ltda.

Na mineração a água é utilizada na lavagem da bauxita, na planta de beneficiamento do minério. A maior parte dessa água, em torno de 85%, é reciclada através do seu processo de deposição de rejeito.



A lavagem da bauxita é feita, exclusivamente, com água. Crédito: João Ramid

Do processo de beneficiamento da bauxita, resulta como rejeito aproximadamente 25% da massa argilosa, sem qualquer aditivo químico. Esse material é bombeado e disposto em tanques construídos nas áreas lavradas. Atualmente, no platô Saracá, as áreas lavradas são destinadas à construção dos reservatórios para o rejeito oriundo da planta de beneficiamento.

Com o próprio material do decapeamento são erguidas paredes compactadas (barragens) que recebem o rejeito do beneficiamento do minério. Além de conter o rejeito na própria área lavrada, estes reservatórios permitem a recuperação da água do processo, reduzindo para 15% a necessidade de bombeamento de água nova. Após estarem completamente cheios de rejeito e adensados, os reservatórios são liberados para serem revegetados.

Em 2012, com relação à água, o consumo total da MRN foi de 20.186.125 m³, sendo 10.761.165 m³ para as minas e 9.424.960 m³ para vila e processos industriais em Porto Trombetas. A captação é feita exclusivamente em águas superficiais.

Nas minas, a captação é feita nos reservatórios do km 25 e Sacarazinho, e na vila, a captação é feita no Rio Trombetas. A água captada no Rio Trombetas foi utilizada nas seguintes áreas: Usina de Geração II (UG-II) de energia termoeletrica, área industrial e Estação de Tratamento de Água (ETA).

O atual sistema de tratamento de rejeito da empresa possibilitou que, em 2012, na planta de beneficiamento, aproximadamente 56.198.551 m³ da água captada fosse recuperada.



2. ALBRAS

A Albras - Alumínio Brasileiro S.A. é uma companhia brasileira de capital privado, que opera desde 1985 no município de Barcarena (PA), na produção de alumínio primário. A empresa é resultado da associação da Norsk Hydro e da NAAC (Nippon Amazon Aluminium Co.), consórcio de 17 empresas japonesas e o Japan Bank for International Cooperation, organismo do governo japonês.

O consumo da água em processo industrial na Albras ocorre no resfriamento dos compressores e dos equipamentos necessários para a fabricação dos anodos verdes (FAVs) – componente imprescindível para a produção eletrolítica de alumínio primário – e no resfriamento dos lingotes da área de fundição. Além dos cenários citados, também há um grande consumo de água nos processos de lavagem de ônibus, em veículos leves e na lavagem de equipamentos móveis da oficina de veículo.



Água utilizada para o resfriamento de lingotes de metal primário na área de fundição. Crédito: Albras

Ao identificar um aumento no consumo de água nas dependências da empresa em relação às metas traçadas pela então área de Serviços Industriais, a direção da empresa empenhou esforços no desenvolvimento de um sistema que permitisse gerenciar o consumo de água.



Em 2009 foi lançado o projeto Gota Zero – Sistema de Desperdício de Água – para atender a demanda de medição do consumo de água na companhia. A partir desse projeto, foi possível adotar medidas de reúso, recirculação ou redução do consumo, além de indicar os cenários onde podem ser tomadas algumas decisões com a finalidade de se obter uma utilização mais eficiente da água.

O Sistema Gota Zero permite que qualquer empregado ou terceiro possa registrar, de maneira simples e rápida, as ocorrências de desperdício de água pelas áreas da Albras. Com a adoção do sistema, a empresa tem mecanismos para tratar o desperdício, eliminando ou reduzindo-o significativamente, de maneira ágil. Os principais benefícios da adoção do sistema foram:

- Registrar e eliminar, de forma rápida, o desperdício de água na empresa;
- Reduzir o consumo específico de água;



- Reduzir os gastos com captação e tratamento da água;
- Envolver os empregados na busca pela eliminação do desperdício de água;
- Manter um histórico das ações de correção.

O sistema está disponível na intranet da empresa, com acesso simplificado e direto, pelo qual os empregados da empresa e contratados podem registrar, de maneira simples e rápida, as ocorrências de desperdício de água nas áreas, informando se ele está ocorrendo em local interno ou externo do prédio e a descrição do tipo de vazamento.

:: Registro de Desperdício de Água - Gota Zero

Gerência Geral: [Pesquisar a Gerência Geral da ocorrência...]

Gerência de Área: [Pesquisar a Gerência Geral da ocorrência...]

Local: [Pesquisar a Gerência Geral da ocorrência...]

Tipo de Vazamento: [Pesquisar o Tipo de Vazamento da ocorrência...]

Descrição:

Obs.: Favor indicar uma referência para melhor localizar o registro.

Caso você queira ser informado sobre o andamento de seu registro, informe os dados abaixo:

Seu Nome: []

[Salvar] [Cancelar]

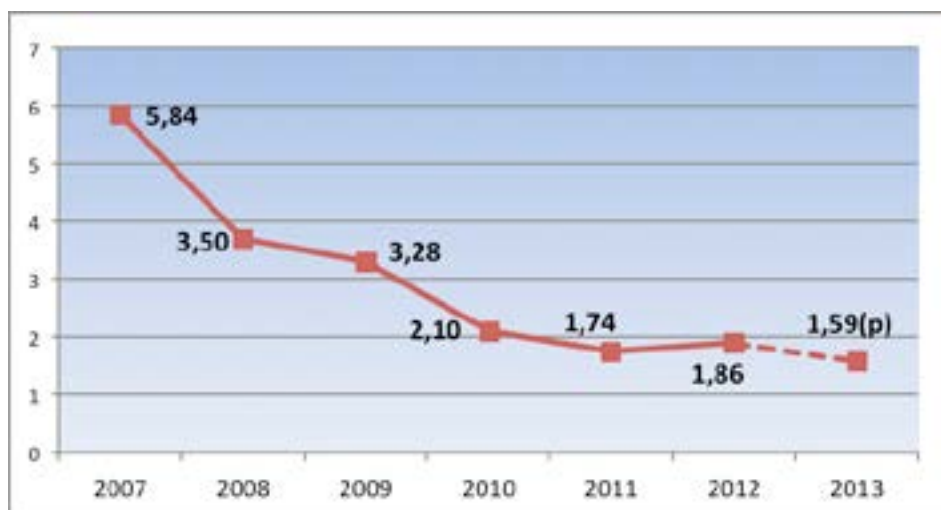
Problemas que impactar a saúde, são fundamentais para Manutenção da Vida na Terra.
Cuidar da água significa cuidar da terra, sempre sustentável.

Reprodução da tela do sistema Gota Zero na intranet da Albras.

Quatro anos depois de implantado o Sistema Gota Zero, os resultados são satisfatórios. Do ápice de 5,84 m³/t Al registrados em 2007, anteriores ao programa, o consumo de água da fábrica vem decrescendo sucessivamente, tanto que a projeção para este ano está em 1,59 m³/t Al, ou seja, uma queda de 73%. Em 2012, o consumo de água apresentou grande estabilidade, atingindo o resultado de 1,86 m³/t Al, próximo ao recorde registrado em 2011, que foi de 1,74 m³/t Al.

Além disso, a companhia conquistou um maior comprometimento dos empregados em reduzir o desperdício, uma maior rapidez na localização dos vazamentos, diminuição do tempo para se resolver os desperdícios e a divulgação da responsabilidade da empresa com o meio ambiente, através do Sistema Gota Zero.

Consumo específico de água – m³/t Al



Fonte: Gerência Operacional de Utilidades - Albras



3. ALCOA

Líder mundial na produção de alumínio primário e alumínio transformado, a Alcoa Inc. é a maior mineradora de bauxita e refinadora de alumina do mundo, com 61 mil funcionários em 30 países. No Brasil desde 1965, mantém seis unidades produtivas e três escritórios no país, nos estados do Maranhão, Minas Gerais, Pará, Pernambuco, Santa Catarina, São Paulo e Distrito Federal.

A companhia cria metas de curto e longo prazo (2020/2030), que auxiliam suas unidades a integrar os aspectos de sustentabilidade em suas operações. Parcerias e boas práticas de gestão possibilitaram à Alcoa avançar e, até mesmo, cumprir antecipadamente suas metas de sustentabilidade.



Iniciativas de reaproveitamento da água reduziram em 18% a intensidade do consumo de água nas operações de alumínio primário da Alcoa. Crédito:Alcoa

Com relação à água, em 2012 iniciativas de reaproveitamento do insumo levaram à redução em 18% da intensidade de consumo nas unidades de produtos primários, diante da meta de 25% estabelecida para 2020 e 30% até 2030.

Intensidade de consumo de água – produção de alumínio primário (m³/t alumínio)

2005	6,16
2011	4,6
2012	5,03
Meta 2020	4,62
Meta 2030	4,31

Fonte: Relatório de Sustentabilidade Alcoa 2012



Em parceria com a Ambev, maior fabricante de cervejas da América Latina, a Alcoa desenvolveu um projeto para reaproveitar nas operações de refinaria da Alumar (MA) parte dos 3.100 m³ de água que a cervejaria trata em sua Estação de Tratamento de Efluentes Industriais e descartava, diariamente, no Rio Pedrinhas, no Maranhão. Dessa forma, a empresa complementa necessidades industriais e evita o uso de água de poços artesianos. O processo foi analisado e aprovado pela Secretaria de Meio Ambiente do Maranhão.

Na mineração, o processo de lavagem de bauxita, em Juruti (PA), gera um efluente composto de água e sólidos (argila e material superfino), que é direcionado, na fase final do tratamento, para a lagoa de deposição. Esse processo não utiliza produtos químicos, e o único risco associado seria em caso de rompimento das barragens. No entanto, a Alcoa adota sistema de gestão de prevenção de acidentes de barragens, que assegura a integridade dessas instalações.

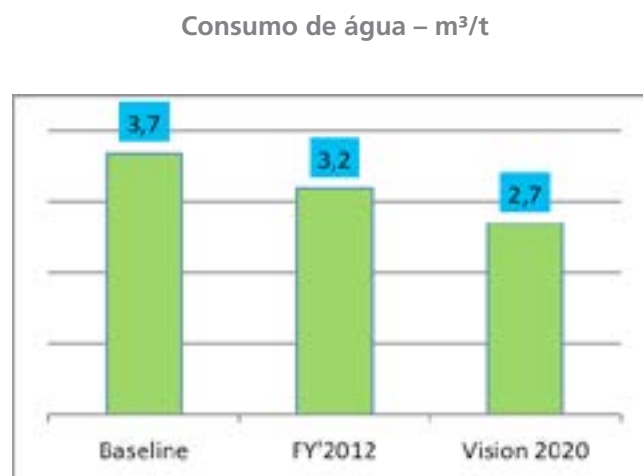
No ano de 2012, foram geradas 1.697.770 toneladas desse efluente. Para 2013, a meta é reduzir em aproximadamente 3% esse valor. Em Poços de Caldas (MG), não há geração de rejeitos, estéril ou lama no processo, já que a bauxita característica da região não necessita de lavagem.



4. NOVELIS

A Novelis é a principal fabricante de laminados de alumínio e líder mundial em reciclagem de alumínio. Sediada em Atlanta, Geórgia, EUA, a empresa mantém 25 instalações operando em nove países de quatro continentes. No Brasil – e consequentemente na América do Sul – a companhia mantém operações em Pindamonhangaba (SP), Santo André (SP) e Ouro Preto (MG). A Novelis integra o Grupo Aditya Birla, conglomerado multinacional com sede em Mumbai, Índia.

A Novelis possui metas globais para buscar um futuro cada vez mais sustentável, reduzindo o consumo dos recursos naturais em suas operações. Dentro deste contexto, ela estabeleceu como meta a redução de 25% do consumo específico de água até 2020 em todas as suas operações localizadas nos quatro continentes mais desenvolvidos.



Obs.: FY'2012: ano fiscal abril/11 a março/12.

Fonte: **Gerência de EHS (Meio Ambiente, Saúde e Segurança) - Novelis América do Sul**

Para implantação do programa, foi instituído um comitê que deve desenvolver ações para promover a redução do consumo dos recursos hídricos. Ele é formado pelos responsáveis globais e regionais de EHS (Meio Ambiente, Saúde e Segurança) e corpo técnico dos departamentos de operações, engenharia e finanças.

Este comitê possui agenda de reuniões mensais, avaliações de desempenho trimestrais e auditorias globais anuais. Seu trabalho concentra-se em:

- Avaliar os riscos ao negócio;
- Desenvolver estratégia alinhada;
- Definir recursos adequados às necessidades identificadas;
- Multiplicar as melhores práticas dentro a organização em todas as regiões, considerando plantas com a mesma tecnologia.



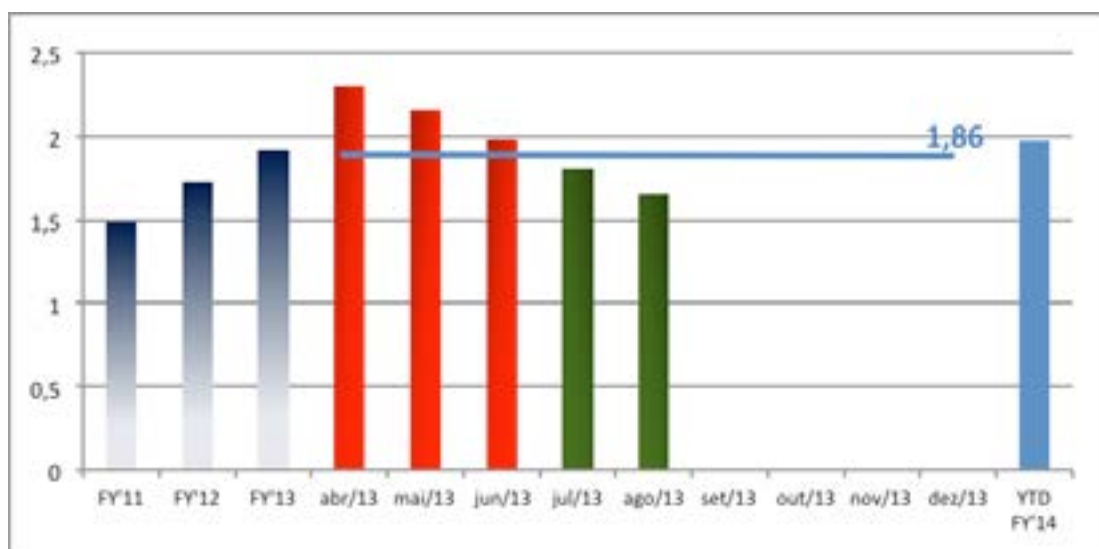
Torre de resfriamento da linha de refusão em Pindamonhangaba (SP). Crédito: Novelis

Além do comitê global e regional, as plantas industriais também possuem seus subcomitês devidamente estabelecidos no mesmo molde dos comitês de liderança. É o que acontece, por exemplo, na planta industrial da Novelis localizada em Pindamonhangaba/SP.

Para alinhamento às metas globais, esta planta busca a redução do consumo específico de água potável e água industrial por meio da definição e otimização do uso apropriado, eliminando os desperdícios e identificando alternativas de reúso em processos industriais, além dos métodos convencionais de reutilização.

O consumo específico de água no FY13 (abril/12 a março/13) em Pindamonhangaba foi de 1,92 m³/ton, e para FY14 (abril/13 a março/14) foi definida a redução de 3% do consumo em relação a FY13, ou seja, a meta é atingir o consumo específico de 1,86m³/ ton.

Consumo de água – Pindamonhangada (m³/t)



Fonte: Gerência de EHS (Meio Ambiente, Saúde e Segurança) - Novelis América do Sul



Alinhado com o Sistema de Gestão Integrada e ISO 14.001, a planta industrial de Pindamonhangaba definiu por meio de um objetivo ambiental/iniciativa estratégica, um programa a ser implantado neste ano fiscal que consiste em:

- Verificar a aplicabilidade adequada dos recursos hídricos na fábrica;
- Promover uma campanha de conscientização ambiental na unidade, considerando o consumo racional de água;
- Otimizar o funcionamento das torres de resfriamento da área da refusão, através da implantação de um sistema moderno de automação, no qual compreende a redução de consumo de água por meio do melhor controle da concentração de produtos químicos do tratamento da água, além do aumento do tempo entre as descargas;
- Avaliar alternativas para implantação de um sistema de reúso de água nos processos industriais.

A implantação das ações é monitorada mensalmente pelo comitê gerencial da planta, a fim de que possam garantir que os resultados alcançados estejam alinhados ao programa corporativo global.

As ações foram iniciadas em abril/2013 e estão em andamento. Observa-se que, no período compreendido entre abril de 2013 até agosto do mesmo ano, houve uma redução do consumo específico de água na unidade de Pindamonhangaba (SP) de 23%.

Com isso, temos a previsão de que a meta de 1,86 m³/ton definida para esta planta industrial será alcançada em alinhamento às metas globais estabelecidas para o FY14.



5. VOTORANTIM METAIS

A Votorantim Metais (VM), negócio de mineração e metalurgia da Votorantim Industrial (VID), e na qual a Companhia Brasileira de Alumínio (CBA) está inserida, trabalha com nove temas materiais que definem o posicionamento estratégico do grupo em direção ao desenvolvimento sustentável. Dois desses temas estão relacionados à gestão da água:

Ecoeficiência e uso responsável dos recursos:

Utilizamos grande quantidade de matérias-primas e energia em nossos processos, por isso precisamos garantir a disponibilidade e a adequada utilização desses recursos produtivos em longo prazo.

Biodiversidade e serviços ecossistêmicos:

Como proprietários e usuários de grandes áreas em regiões de relevante biodiversidade e que prestam importantes serviços ecossistêmicos, devemos estar alinhados aos acordos internacionais de proteção, visando garantir os recursos naturais em longo prazo.

Em seus processos industriais cotidianos, a Votorantim Metais busca, permanentemente, na parte de gestão de recursos hídricos: (i) ações de melhoria contínua de gestão e (ii) o aumento do volume de recirculação de água. Desde 2008, a VM mantém ações focadas nessas duas frentes.

Na gestão, os pontos centrais são a otimização e a redução do consumo de água. Nas reuniões da Equipe Temática de Meio Ambiente, são discutidos pontos como evolução de consumo, ações de melhoria e respectivos resultados e perspectivas.

Para a redução constante do uso desse recurso, investimos continuamente em projetos de recirculação de água nos processos produtivos e em campanhas de educação ambiental. **A meta interna da VM é de recircular 100% da água utilizada em processos industriais até 2020.**

Em 2012, com apoio de especialistas, estudamos e selecionamos uma metodologia para realização do balanço hídrico e cálculo da eficiência operacional (percentagem de reutilização) de forma padronizada em nossas unidades. Durante a realização do balanço hídrico, foram identificadas oportunidades para aumento da reutilização de água.

Como parte do trabalho de balanço hídrico realizou-se, em 2013, um *workshop* para troca de experiências entre as unidades e detalhamento das oportunidades de melhoria identificadas. Com esse trabalho, elaboramos o Manual de Balanço Hídrico da Votorantim Metais.



A Votorantim Metais - CBA mantém um Centro de Vivência Ambiental, em Alumínio (SP), onde passa o Córrego do Bugre, que concentra as águas que vem da Nascente de Itararé.

Em termos de recirculação de água, atualmente o índice médio em nossos processos está em 49,5% (base 2012). Destaque para as unidades de Morro Agudo (Paracatu, MG), do negócio zinco e Fortaleza de Minas (MG), do negócio níquel, que reutilizam cerca de 85%. Nos principais negócios da VM, a média é de: zinco (37,5%); níquel (67,43%); alumínio (43,6%).

Na fábrica da Votorantim Metais - CBA, em Alumínio (SP), a água captada, inclusive água de chuva, é coletada, tratada e reutilizada. Na planta foi construída uma lagoa para o armazenamento de até 75 milhões de litros de água, recebendo todo o efluente industrial e água pluvial da unidade. Após tratamento, a água armazenada é utilizada no processo de produção, diminuindo a captação do Córrego do Pirajibu (que corta diversas cidades próximas a Alumínio, no Estado de São Paulo). Além disso, a CBA possui duas Estações de Tratamento de Água através de Plantas (ETAPs) e um poço de captação de água subterrânea, que fornecem a água utilizada para áreas como caldeiras, anodização e também consumo humano.

Nas minerações em Vazante (MG) e Morro Agudo (Paracatu, MG), temos projetos para recirculação de 100% da água no processo industrial.

Com o aumento do reúso da água cai a necessidade de novas captações. Nesse sentido, sobressai-se a unidade de Três Marias (MG), que desde 2009 reduziu em cerca de 30% o volume captado do rio São Francisco, caindo de 560 m³/h para 393 m³/h, em 2012. Essa redução tem acontecido em virtude da maior recirculação de águas na planta e da captação somente de água potável.

VOLUME DE ÁGUA CAPTADO DO RIO SÃO FRANCISCO – UNIDADE TRÊS MARIAS (MG) – EM M ³ /H:	
2010	479
2011	409
2012	393

Fonte: Gerência de SSMA (Saúde, Segurança e Meio Ambiente) da Unidade Três Marias da Votorantim Metais



Ainda em Três Marias, a VM mantém projetos relevantes junto a bacias hidrográficas. Foi iniciada, em julho de 2012 na unidade, a implantação do projeto “Recuperação das áreas de preservação permanente de nascentes: veredas”. O objetivo desse projeto é atuar na recuperação de nascentes que exercem um papel fundamental na formação e manutenção dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio São Francisco. Essa iniciativa conta com a parceria de fazendeiros da região e compreende também ações de educação ambiental.

Técnicos e especialistas da VM realizaram, com apoio de fazendeiros locais, diagnóstico ambiental em nascentes da região. Um dos grandes problemas identificados foi a presença de gado bovino, que traz impacto pelo crescente pisoteio do solo próximo às nascentes.

Com o diagnóstico em mãos, iniciou-se o cercamento da Área de Preservação Permanente (APP) da vereda São José da Tolda, para impedir o acesso do gado que circulava na área.

Outra iniciativa da Votorantim Metais que merece menção de destaque é o programa Empreendedores da Água. A finalidade é estimular e fomentar o empreendedorismo local para a promoção da racionalização do uso e a melhoria dos recursos hídricos em Minas Gerais. O programa é executado em Três Marias, Vazante e Fortaleza de Minas (respectivamente nas regiões central, noroeste e sudoeste do estado) e conta com uma oficina técnica voltada para a elaboração de projetos ambientais, que buscam a melhoria da gestão das águas. São parte do programa, também, o monitoramento contínuo e a utilização de uma consultoria especializada para a criação de ações voltadas a essa temática.

O programa conta ainda com representantes dos municípios de Cataguases, Itamarati de Minas e São Sebastião da Vargem Alegre. Esse público é composto por membros de prefeituras, representantes do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Pomba e Muriaé, além de representantes de ONGs e outras entidades com interesse em desenvolver projetos ambientais com foco nos recursos hídricos do estado.

Os projetos, depois de elaborados, são submetidos ao Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais (Fhidro), um subsídio do governo estadual conduzido pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), que oferece recursos para a execução das propostas que forem aprovadas.

CRÉDITOS

Associação Brasileira de Alumínio (Abal)

Redação (texto): Assessoria de Comunicação da ABAL, com informações das empresas Mineração Rio do Norte (MRN), Alumínio Brasileiro - Albras, Alcoa, Novelis e Votorantim Metais - CBA, com supervisão da Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável da ABAL.



ABCP – GERENCIAMENTO
DO USO DA ÁGUA NA
INDÚSTRIA DE CIMENTO



1. APRESENTAÇÃO DA INSTITUIÇÃO

A Associação Brasileira de Cimento Portland é uma entidade sem fins lucrativos que promove estudos sobre o cimento e suas aplicações por mais de 75 anos.

A ABCP é reconhecida nacional e internacionalmente como centro tecnológico de referência, dedicado a realizar pesquisas, estudar e implementar inovações além de desenvolver projetos e ações institucionais de suporte para a indústria nas questões ambientais.

As empresas produtoras de cimento estão comprometidas com a preservação e uso racional de água pela gestão deste recurso, incluindo o monitoramento do consumo, recirculação, captação e reuso além da conscientização dos colaboradores.



2. USO DA ÁGUA NA PRODUÇÃO DE CIMENTO E AÇÕES DO SETOR

O setor de cimento desde a década de 70 vem buscando a redução do consumo de energia através da modernização de suas instalações.

Os avanços tecnológicos alcançados pela substituição dos antigos processos de fabricação via úmida e semi úmida, onde o material cru (calcário e argila) era moído com 40% de água, pelos modernos processos via seca possibilitou uma redução significativa no consumo de água.

Atualmente 99% do parque industrial brasileiro emprega o processo via seca e a água é utilizada nas torres de arrefecimento e injeção nos moinhos para o resfriamento do material, representando um consumo de 100 litros por tonelada de clínquer.

A água empregada para resfriamento dos gases é absorvida no processo e liberada na forma de vapor, sem nenhum contaminante, enquanto que a utilizada para resfriar os equipamentos passa por separadores de óleo e é reaproveitada.

A maioria das fábricas de cimento foram projetadas para controlar, separar e tratar qualquer água superficial (como por exemplo água de chuva) de forma que o impacto pela descarga do excesso de água ao ambiente é pequeno.

A Iniciativa para a Sustentabilidade do Cimento (CSI), lançou em outubro de 2013 na Cúpula sobre a Água em Budapeste (Budapest Water Summit), a ferramenta global da água para o setor de cimento, já disponível online.

Figura 1 - Ferramenta Global para gestão da água no setor de cimento



Fonte: Cement Sustainability Initiative - CSI/WBCSD.

A ferramenta é um recurso gratuito e de fácil utilização que foi desenvolvida para ajudar as indústrias de cimento a avaliar melhor seu portfólio de risco hídrico e, portanto, tornar o gerenciamento do uso da água mais eficiente.

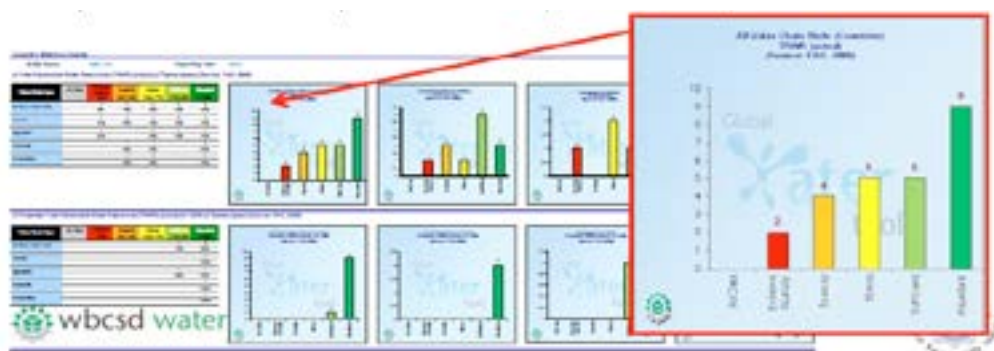
A ferramenta integra dados globais de águas subterrâneas, de superfície e precipitação. A partir da entrada do local, a área de estresse hídrico e a biodiversidade são identificadas automaticamente, gerando mapas e gráficos das operações da empresa.



Lançada pela primeira vez em 2007 pelo WBCSD - World Business Council for Sustainable Development, a ferramenta já é utilizada por mais 300 empresas para mapear o uso da água e avaliar os riscos através da identificação de áreas geográficas de escassez e estresse em escala global.

As informações geográficas são cruzadas com o banco de dados de algumas organizações renomadas mundialmente como a Food and Agriculture Organization, World Health Organization & UNICEF Joint Monitoring Program (JMP), University of New Hampshire (UNH), USA, World Resources Institute WRI, International Water Management Institute (IWMI), United Nations Population Division, Conservation International CI.

Figura 2 - Banco de dados de organizações internacionais



Fonte: Cement Sustainability Initiative - CSI/WBCSD.

A ferramenta adaptada para o setor de cimento permite:

- Comparar o uso da água pela empresa com informações validadas disponíveis sobre saneamento e população do local
- Calcular o consumo de água, eficiência e intensidade métricas
- Estabelecer o risco relativo de água no portfólio da empresa visando priorizar as ações
- Criar relatórios de dados de indicadores de sustentabilidade hídrica, inventários, métricas de risco e desempenho e mapeamento geográfico.
- Comunicar-se eficazmente sobre as questões da água da empresa com as partes interessadas internas e externas



3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora a quantidade de água consumida na fabricação de cimento seja menor do que em muitos setores, não deixa de ser vital para fins operacionais.

O compromisso dos membros da Iniciativa para a Sustentabilidade do Cimento (CSI) no desenvolvimento da ferramenta demonstra que as empresas produtoras de cimento estão adotando uma abordagem baseada no risco para tratar a questão.

CRÉDITOS

Mário William Esper - Gerente de Relações Institucionais
Antonia Jadranka Suto - Assessora Técnica



ABIMAQ – PROMOVENDO O USO RACIONAL DA ÁGUA



ABIMAQ
RESPONSABILIDADE
AMBIENTAL





INTRODUÇÃO

Cuidando da Água. Promovendo a Economia

A Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos (ABIMAQ) reúne as principais empresas que atuam no fornecimento de produtos e soluções para o tratamento de água e esgotos. Do Sistema ABIMAQ também faz parte o Sindicato Nacional das Indústrias para Saneamento Básico Ambiental (SINDESAM).

Integradas a esse Sistema estão companhias de diferentes portes e áreas de atuação, muitas de capital nacional, outras de abrangência mundial. Algumas delas operam diretamente os serviços de tratamento de água e esgotos em determinados projetos, podendo também atuar em parceria com outras companhias, fornecendo soluções e equipamentos, em sistemas capitaneados por operadoras privadas ou estatais.

Entre as associadas estão as integradoras de soluções, que respondem por toda a concepção e execução do projeto, na modalidade conhecida por EPC (Engineering, Procurement & Construction). Outra modalidade que vem ganhando destaque envolve as Parceiras Público-Privadas (PPPs) entre companhias privadas e empresas estatais ou órgãos públicos.

Outro setor vital para o ciclo hidrológico e a economia mundial é o de Equipamentos de Irrigação, reunido em torno de uma Câmara Setorial específica da ABIMAQ.

Seja qual for o tipo de produto ou serviço oferecido, seja qual for a modalidade de negócios utilizada, as associadas ABIMAQ são parte integrante e decisiva da solução para o desafio do uso racional da água. Nossas empresas estão presentes nos grandes sistemas públicos de abastecimento e tratamento de água e de esgotos. Atuam também com destaque junto ao setor privado, com soluções que implicam em reúso, recirculação, redução do consumo e melhoria da qualidade da água.

Na perspectiva das associadas ABIMAQ, a água é um recurso escasso e vital no planeta. Deve ser gerido com inteligência e parcimônia para que as gerações atuais e futuras tenham a qualidade de vida e saúde desde sempre almejada pela humanidade. Mas água também é Produto Interno Bruto (PIB), acreditam nossas associadas. É fonte poderosa para a promoção da economia sustentável do século XXI, especialmente no caso do Brasil, país que precisa fazer muito ainda para chegar à tão almejada universalização dos serviços de fornecimento de água e de esgotos.

No âmbito do uso consciente da água, é importante levar em conta também os resíduos sólidos, uma vez que, se descartados de maneira incorreta, acabam, de uma forma ou de outra, indo parar em algum curso d'água ou no lençol freático. E, muitas vezes, a poluição gerada por materiais como pneus, pilhas e lâmpadas, por exemplo, perdura por décadas na natureza e na água que será utilizada para outros fins.

Pensando em tudo isso, a ABIMAQ vem trabalhando na elaboração de um memorando para orientar seus associados quanto à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e, especialmente, quanto à logística reversa. A PNRS está diretamente ligada ao consumo de água, uma vez que, por meio do estabelecimento de diversas regras e diretrizes, a Política objetiva também estimular o uso consciente e eficiente da água.

Embora o setor de máquinas e equipamentos não seja objeto direto da logística reversa, as empresas associadas à ABIMAQ podem utilizar produtos que estão submetidos a esta legislação – como pneus e lâmpadas, por exemplo. Assim, tendo em vista a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto, a ABIMAQ prepara este memorando com o objetivo de orientar seus associados quanto às obrigações do setor empresarial enquanto gerador de resíduos sólidos; às tratativas e ao alcance dos acordos setoriais; à implementação da logística reversa; ao delineamento da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida de produtos e à elaboração do plano de gerenciamento de resíduos sólidos.



1. SETOR PÚBLICO: O DESAFIO DA UNIVERSALIZAÇÃO

A carência que envolve o setor público dá conta da magnitude dos desafios ainda por superar. O abastecimento de água no país chegou a 82,4% das áreas urbanas e rurais. Já a rede de esgotos é capaz de coletar apenas 48% dos efluentes produzidos. Apenas 37,5% do volume gerado recebe algum tipo de tratamento – o que faz com que quase oito bilhões de litros de esgotos sejam despejados todos os dias nas águas brasileiras sem passar por nenhum tipo de tratamento.

As perdas de água ao longo da cadeia de abastecimento atingem inacreditáveis 38,8% (dados do Instituto Trata Brasil). Quanto a qualidade da água fornecida à população, associadas da ABIMAQ apontam que o produto que chega às residências e empresas está no patamar equivalente à água que era fornecida na Europa na década de 1960. “A nossa água é tratada de uma forma muito básica, muito simples”, explica Ruddi de Souza, diretor geral da Veolia Water Brasil, uma das empresas líderes mundiais em tratamento de água e efluentes líquidos.

O resultado é que nas regiões menos desenvolvidas a água consumida pela população contém substâncias nocivas à saúde, que não são extraídas pelo sistema convencional e básico de tratamento. Soluções técnicas existem e são viáveis, mas falta consciência da importância de propor e executar processos mais avançados de tratamento. Outro problema que afeta diretamente a qualidade do fornecimento é o uso da caixa d’água. “Muito do que é feito antes, na fase de tratamento, se perde com o uso da caixa, que é uma fonte permanente de contaminação”, explica Ruddi de Souza. A solução para o problema está em aumentar a confiabilidade do fornecimento, inclusive mediante a redução das perdas. A caixa d’água, lembra o empresário, não é utilizada nos países desenvolvidos.

Se a qualidade é um desafio, outra difícil missão a que o governo brasileiro se propôs é alcançar as metas de universalização, isto é, esgoto e água tratada para todos os brasileiros. Para atingir até 2030 as pretendidas metas de universalização dos serviços de águas, de coleta e tratamento de esgotos, o Brasil terá que investir R\$ 20 bilhões todos os anos. Mas o país ainda está distante desse patamar: os investimentos em 2012 atingiram cerca de R\$ 8,4 bilhões.

“O saneamento é o primo pobre do setor infraestrutura”, acredita Valdir Folgosi, presidente do SINDESAM, que integra a ABIMAQ. São constantes os atrasos na implantação de projetos já aprovados. O Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) do Governo Federal, em sua fase 2, destinou R\$ 16,8 bilhões para água e saneamento no período 2013-2016, dos quais quase R\$ 10 bilhões foram para saneamento.

Dados do Instituto Trata Brasil mostram, no entanto, que, das 138 obras de saneamento do PAC, 90 estão atrasadas, paralisadas ou nem sequer foram iniciadas. Outro ponto crítico para o deslanche dos investimentos é a modalidade de contratação, através da Lei de Licitações (Lei 8.666/93) – o que gera obras de baixa qualidade. “O desejável é a contratação pelo melhor preço e não pelo menor preço, como se faz hoje”, argumenta Folgosi. A solução imediata, no caso de sistemas complexos como aqueles que envolvem a área de saneamento, é o uso do Regime Diferenciado de Contratação (RDC), ou seja, a compra por solução com liberdade do contratante de escolher a melhor tecnologia e o fornecimento estar atrelado à operação para a comprovação da eficiência, acredita o presidente do SINDESAM.

Na mesma linha segue Sylvio Andraus, diretor comercial da Degrémont América Latina para o mercado brasileiro. Ele acredita que parte dos problemas envolvendo projetos de saneamento diz respeito à contratação por menor preço de uma série de fornecedores de equipamentos e serviços. As operadoras em geral não compram pacotes diretamente dos integradores de tecnologia – o que gera uma miríade de fornecedores com diferentes tecnologias. A Degrémont tem 55 anos de Brasil e dois mil funcionários espalhados pelo mundo.



1.1 Projetos em Foco

A respeito das dificuldades citadas, há razões para otimismo, acredita Newton Lima Azevedo, governador do Conselho Mundial da Água no Brasil e vice-presidente da Associação Brasileira da Infraestrutura e Indústrias de Base (ABDIB). Ele acredita que há casos recentes demonstrando a progressiva superação de preconceitos envolvendo as Parcerias Público-Privadas. Exemplo disso é a recente PPP do saneamento no estado de Pernambuco, que pretende superar o grave déficit de saneamento na região metropolitana de Recife (PE). Serão investidos R\$ 4,5 bilhões em 12 anos para colher e tratar 90% do esgoto gerado em 15 municípios. “É o maior projeto do Brasil em saneamento”, lembra Newton Azevedo.

Para chegar à universalização, “só o Estado não resolve”, argumenta o empresário. “É preciso superar as barreiras culturais e somar esforços – governo, companhias estatais e iniciativa privada”. Na linguagem própria do segmento, Azevedo sustenta que essa “água deve percolar por todos os segmentos da economia”. Ele acredita que, no caminho da universalização, governo e iniciativa privada não são “antagonistas” – são “parceiros” e devem caminhar juntos.

Outro caso expressivo de parceria envolve a estatal Sabesp (Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo) e uma das associadas da ABIMAQ, a Centroprojekt. Esta empresa desenvolveu para a Sabesp uma solução para implantar a tecnologia de Ultrafiltração por membranas com capacidade de tratamento de 1 m³/s, cuja finalidade é melhorar a capacidade da Estação de Tratamento de Água Alto da Boa Vista (ETA-ABV), em São Paulo.

A estação trata hoje 14 m³/s. Com o novo sistema, a produção de água potável vai aumentar em 2 m³/s. A tecnologia empregada é pioneira no setor público do país e pode ser estendida para outros projetos. O processo de membranas é altamente eficiente, tem tamanho reduzido e operação simples.

As PPPs, a superação de entraves burocráticos e a adoção de modalidades de contratação pelo “melhor preço” abrem caminho para o alcance da universalização dos serviços de fornecimento de água e tratamento de esgotos no Brasil. Além disso, permitem que se busque, em cada projeto, as soluções técnicas mais adequadas oferecidas hoje pelas empresas do setor reunidas na ABIMAQ.



2. SETOR PRIVADO: AVANÇOS EM DIVERSOS SETORES

É no setor privado que estão os projetos mais avançados do ponto de vista tecnológico no que se refere ao uso racional da água. Empresas associadas à ABIMAQ participam da implantação de vários projetos – que implicam em reúso, recirculação e redução do consumo de água – para siderúrgicas, refinarias de petróleo, indústrias petroquímicas, de papel e celulose, entre tantos outros setores.

Um dos destaques é o projeto Aquapolo Ambiental, uma parceria da Sabesp com a Foz do Brasil. Trata-se do maior projeto de água de reúso para fins industriais do país. A água de reutilização industrial é produzida a partir do esgoto tratado. O efluente, que seria devolvido à natureza, passa por um novo tratamento, complementar, com tecnologia de ponta, que inclui membranas de ultrafiltração e osmose reversa.

O Aquapolo Ambiental tem capacidade de produzir até 1.000 litros por segundo de água de reúso, que abastece o Polo Petroquímico do ABC, em Mauá (SP). Com isso, a Sabesp deixa de fazer uso de um volume de água que seria suficiente para uma cidade de 300 mil habitantes.

A estrutura que produz a água de reúso foi construída dentro da área da Estação de tratamento de Esgotos ABC, da Sabesp, entre São Paulo e São Caetano do Sul. A adutora segue por São Paulo, São Caetano e Santo André e chega ao polo, em Mauá, onde a água é distribuída às indústrias.

Há setores industriais, como o siderúrgico, onde todos os projetos nascem já acompanhados por um Plano de Recirculação de Água, lembra Franco Castellani Tarabini Jr, sócio-diretor da Enfil, empresa associada à ABIMAQ. Ele lembra que siderúrgicas que produzem cinco milhões de toneladas de aço por ano precisam de 40 mil ou 50 mil m³/s de água, daí a importância que dão ao reúso e recirculação de água. Castellani explica que essas companhias reutilizam 97% da água e só repõem 3%.

Fenômeno semelhante acontece com as usinas termoelétricas, que repõem apenas 3 ou 4% da água que utilizam. “São circuitos fechados ou semi-fechados”, diz Castellani. Na área petroquímica, o grande destaque vem sendo a Petrobras. Nos últimos dez anos, a estatal engajou-se num processo amplo e profundo de reúso e recirculação da água. Diversas refinarias deram início à implantação de projetos desse tipo. Entre elas estão a Repar (Refinaria do Paraná), Revap (São José dos Campos) e Rnest (Refinaria do Nordeste).

O reúso de água em refinarias de petróleo é muito importante. Cada litro de óleo processado pressupõe o uso de um litro de água tratada. Diante das dificuldades para conquistar novas outorgas, da indisponibilidade do recurso em muitas regiões e do alto custo de utilização, as refinarias adotaram o reaproveitamento de efluentes nas refinarias.

Novas tecnologias estão sendo aplicadas nas refinarias com o apoio de empresas como Enfil, Degremont, Centroprojekt e Veolia Water Brasil, todas elas associadas à ABIMAQ. Entre as técnicas utilizadas para o reúso de água estão os sistemas de polimento complementares à separação de óleo, como o filtro de casca de nozes, estações de membranas de ultrafiltração, biorreatores com membrana e sistemas como a eletrodialise reversa. Já dispõem de tais sistemas ou estão em processo de implantação em refinarias como Regap (Betim-MG), Revap (São José dos Campos-SP), Repar (Araucária-PR), Rnest (Ipojuca-PE), Reduc e Comperj, no Rio.

No caso do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (Comperj), a Veolia Water Brasil firmou parceria com a Enfil, empresa nacional especializada em controle ambiental, para fornecer produtos e serviços para as Estações de Tratamento de Água Desmineralizada (ETAC), Condensado (ETC) e de Despejos Industriais (ETDI) do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (Comperj), da Petrobras.



O Comperj será a primeira planta de refino da Petrobras a ser abastecida com a água já utilizada nos filtros da Estação de Tratamento do Rio Guandu, da Ceda, a maior estação de tratamento de água do mundo em produção contínua, com capacidade para fornecer 43 mil litros por segundo. O volume total fornecido vai passar por um novo tratamento no sistema implantado pela Veolia. A água da ETAC será pré-tratada e desmineralizada em um sistema de Osmose Reversa (OR) – com capacidade de produzir 980 m³/h de água – e receberá polimento em leito misto. Com esse sistema, há uma recuperação de 70% do volume total fornecido para o Comperj, explica Ruddy de Souza, diretor geral da Veolia Water Brasil.

Setores avançados quanto ao uso da água não são exceção. Há muito a avançar quando se pensa nas empresas de porte pequeno e médio de áreas críticas como mineração, metalurgia, processamento de couro, farmacêutica.



3. IRRIGAÇÃO – FALSO DILEMA

Uma leitura apressada dos números relativos ao consumo de água no mundo pode situar a agricultura, em geral, e a agricultura de irrigação, de modo especial, como as vilãs ambientais. Estimativas internacionais apontam que a agricultura responde por 70% do consumo de água, contra 20% da indústria e 10% destinados ao consumo humano. “Trata-se de uma abordagem que não leva em conta o ciclo hidrológico”, lembra Antonio Alfredo Teixeira Mendes, Presidente da Câmara Setorial de Equipamentos de Irrigação da ABIMAQ. “O que a planta tira do solo ela devolve para o solo ou para o ar”. Vale o mesmo para a água utilizada nas culturas irrigadas.

“Não é estoque”, resume Mendes. “É fluxo”. Cerca de 95% da água utilizada voltam ao meio ambiente, explica o executivo. Ele destaca que essa devolução se dá depois de um enorme ganho em termos de produção de alimentos. O Presidente da Câmara Setorial de Irrigação destaca também os benefícios que esse processo gera para a sociedade. “Com a irrigação é possível produzir de duas a três safras por ano, ampliando a oferta de alimentação e reduzindo substancialmente as pressões para a expansão da fronteira agrícola”.

Teixeira Mendes fala também da eficácia dos processos modernos de irrigação. Com o uso de métodos de irrigação mecanizados (carretel enrolador e pivô central), microaspersão e gotejamento, mais de 85% da água utilizada vai diretamente para a planta, sem desperdício. Com os processos mais antigos a eficácia ficava abaixo de 60%.

Trabalho realizado pelo Centro de Conhecimento em Agronegócios (PENSA), da Fundação Instituto de Administração da Universidade de São Paulo (USP) demonstra que as áreas irrigadas correspondem a 16% da área agrícola total e respondem por 35% do total produzido. Do ponto de vista econômico, cada hectare irrigado gera o valor de sete hectares em sequeiro. (“A Evolução do Uso da Irrigação na Agricultura Brasileira”, setembro de 2010).

“Podemos elevar a área passível de irrigação dos atuais cinco milhões de hectares para 30 milhões de hectares”, informa Teixeira Mendes – gerando ganhos excepcionais de produtividade agrícola em benefício para todo o país. “A Índia tem 47 milhões de hectares irrigados”, compara o executivo.

Por acreditar na capacidade produtiva da agricultura de irrigação, a ABIMAQ e outras entidades estudam a implantação de um selo de qualidade para certificar as unidades agrícolas que se destaquem pelo uso racional da água e da energia.

“A ideia é certificar a unidade agrícola – o conjunto todo, o sistema – e não apenas alguns produtos, equipamentos ou soluções”, explica Teixeira Mendes. “Queremos com isso impulsionar o uso racional da água e da energia, elevando substancialmente a produção agrícola em nosso país”.

O tema será desenvolvido em reuniões de trabalho de que participarão as diversas áreas da ABIMAQ envolvidas com o assunto. Para dar impulso ao trabalho, um novo estudo será concluído nos próximos meses. “Contamos nesse estudo com o apoio da Secretaria Nacional de Irrigação e com recursos do Instituto Interamericano de Ciências Agrárias (IICA)”.



REFERÊNCIAS

Este relatório foi coordenado na ABIMAQ por Alessandra Bernuzzi, Diretora do Conselho de Responsabilidade Ambiental, Vice-coordenadora do Conselho de Bioenergia, Diretora da Regional de Ribeirão Preto e Membro do Conselho de Competitividade da Associação. E também por Valdir Folgosi, presidente do SINDESAM – Sindicato Nacional das Indústrias para Saneamento Básico Ambiental.

CRÉDITOS

Alessandra Fabíola Bernuzzi Andrade

Diretora Estratégica de Responsabilidade Ambiental/ABIMAQ

Valdir Folgosi

Presidente do SINDESAM

Antonio Alfredo Teixeira Mendes

Presidente da Câmara Setorial de Equipamentos de Irrigação da ABIMAQ

Sylvio Andraus

Vice-presidente do SINDESAM

Diretor comercial da Degrémont América Latina para o mercado brasileiro

Newton Lima Azevedo

Governador do Conselho Mundial da Água no Brasil e vice-presidente da ABDIB (Associação Brasileira da Infraestrutura e Indústrias de Base)

Ruddi de Souza

Diretor geral da Veolia Water Brasil

Franco Castellani Tarabini Jr

Sócio-diretor da Enfil

Angela Maria Mendes

Gerente de Responsabilidade Socioambiental

João Alfredo S. Delgado

Diretor Executivo de Tecnologia da ABIMAQ

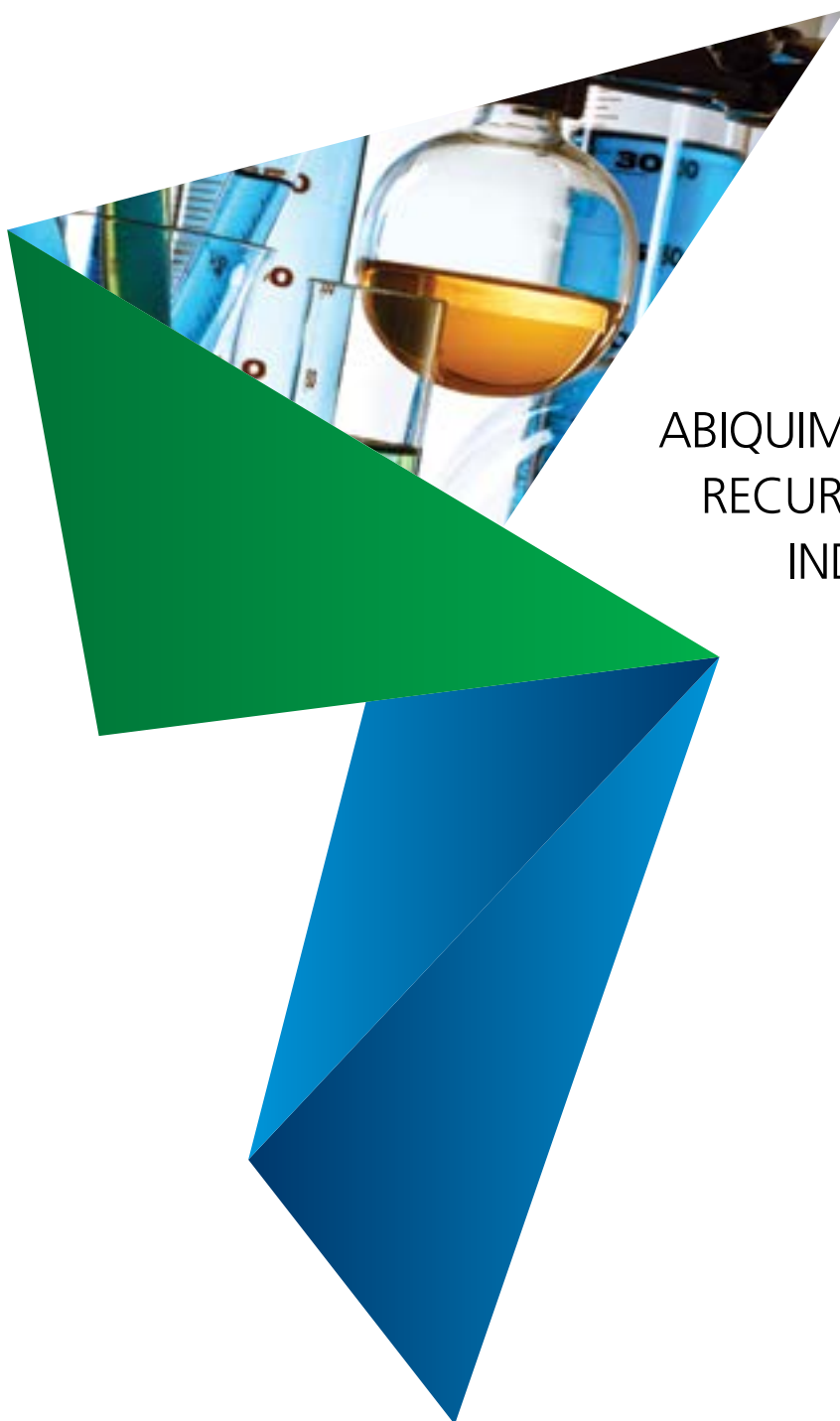
Fabrcio Soler

Advogado da Felsberg e Associados e Conselheiro de Responsabilidade Ambiental da ABIMAQ

Helvio Falleiros e Renata Tomoyose

Pesquisas, entrevistas e texto final

(Em Termos Comunicação)



ABIQUIM – A GESTÃO DOS
RECURSOS HÍDRICOS NA
INDÚSTRIA QUÍMICA



INTRODUÇÃO

A Indústria Química Brasileira, representada na ABIQUIM (Associação Brasileira da Indústria Química), em total sintonia com suas congêneres ao redor do mundo, considera que a melhoria contínua de seu desempenho nas áreas de saúde, segurança e meio ambiente, aliada ao respeito às preocupações e aos questionamentos das partes interessadas, deve estar firmemente agregada aos princípios éticos que orientam suas ações.

Em busca desta melhoria contínua, as empresas do setor estão engajadas no desenvolvimento do programa Atuação Responsável® (AR 2012), uma iniciativa voluntária por elas concebida e sustentada. Como resultado da implementação do programa Atuação Responsável, lançado em 1992, a ABIQUIM disponibiliza voluntariamente para a sociedade, desde 2001, através da publicação de relatórios anuais, os indicadores de segurança de processo, sustentabilidade ambiental, saúde e segurança do trabalhador e de diálogo com a comunidade, para demonstrar de forma transparente os resultados e as ações de proteção e prevenção adotadas pela indústria química.

O programa Atuação Responsável® é parte essencial da missão da ABIQUIM, ao contribuir para a promoção da competitividade e do desenvolvimento sustentável da indústria química.



1. MEIO AMBIENTE E A ATUAÇÃO RESPONSÁVEL

A gestão ambiental do programa Atuação Responsável 2012 (AR 2012) é uma das ferramentas pela qual a indústria química se organiza, interna e externamente, para alcançar a qualidade ambiental desejada. Trata-se de uma ferramenta fundamental para orientar as empresas na adoção de ações preventivas, visando a identificação dos aspectos e perigos e avaliação dos impactos e riscos da atividade industrial no meio ambiente, de forma clara e objetiva.

Entre os diversos requisitos do AR 2012 ressalta-se o requisito 4.5.4, estabelecendo que as empresas devem implementar, manter e acompanhar programas relacionados às questões de saúde, segurança e meio ambiente, visando a conservação do meio ambiente, a redução constante na geração de resíduos, efluentes, emissões atmosféricas e a reciclagem e disposição correta e segura dos resíduos e das embalagens dos produtos comercializados, ações em acordo com a Política Nacional do Meio Ambiente.

A ABIQUIM considera os aspectos preventivos de controle ambiental como estratégicos para a sobrevivência de suas associadas. Adequar-se aos limites e padrões de emissão estabelecidos pelas agências de controle ambiental não é mais suficiente. Com a implementação do AR 2012, diversas empresas químicas vêm apresentando desempenho superior ao estabelecido pelas normas ambientais, demonstrando assim atitude pró-ativa com relação ao meio ambiente.

Desde 2001, a ABIQUIM disponibiliza voluntariamente para a sociedade os indicadores de sustentabilidade ambiental, necessários para demonstrar, de forma transparente, as ações de proteção e prevenção adotadas. A Comissão de Meio Ambiente e Sustentabilidade que iniciou os trabalhos em 1992, desde 2001 avalia o desempenho ambiental das indústrias químicas associadas à ABIQUIM e, em 2012, com a participação de representantes de 27 empresas associadas, incorporou em seu rol de atividades as questões relacionadas à sustentabilidade, promovendo a troca de experiências e a difusão das práticas de Produção mais Limpa (P+L), além de incentivar a aplicação dos conceitos de “Indústria Verde”.

A estratégia de medição da melhoria contínua do desempenho é um processo importante para a implementação de um plano de gestão ambiental. O sistema de gestão do AR 2012 claramente orienta as associadas da ABIQUIM a “estabelecer, implementar, manter e acompanhar os indicadores de desempenho”, considerando minimamente os requeridos pela ABIQUIM.

Os resultados consolidados das ações ambientais da indústria química na gestão dos recursos hídricos são os seguintes:



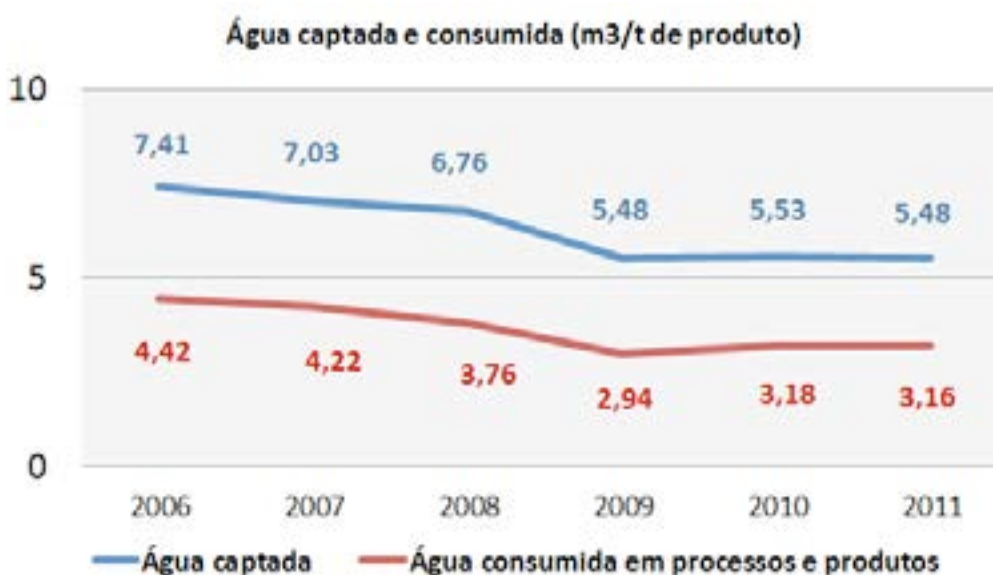
2. A GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS E A ATUAÇÃO RESPONSÁVEL

A Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e estabeleceu como um dos instrumentos de gestão a elaboração do Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) definindo, dentre outras prioridades, metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos. Para acompanhar a implementação do PNRH, a ABIQUIM participa da Rede de Recursos Hídricos da CNI, difundindo práticas de uso eficiente da água e identificando tendências, riscos e oportunidades. A associação, como representante do setor químico, colabora na elaboração da Matriz de Coeficientes de Consumo de Água na Indústria e na Irrigação, por meio da Comissão de Meio Ambiente e Sustentabilidade, fornecendo subsídios para estabelecer indicadores de consumo de água dos processos produtivos, com base nos indicadores do programa Atuação Responsável®.

A gestão dos recursos hídricos na indústria química está associada a três fatores: a captação de água para resfriamento, o consumo em processos e produtos e o descarte de efluentes.

A manutenção de um consumo absoluto estável vis-à-vis o aumento de produção demonstra o grande esforço de economia de água que as empresas associadas fizeram nos últimos seis anos, visando a racionalização de uso dos recursos hídricos. Desta forma, a intensidade da água consumida em processos e produtos foi reduzida de 4,42 m³ para 3,16 m³ por tonelada de produto, representado uma economia de 28,5%, enquanto o volume de água captada foi reduzida em 26%, conforme se observa no gráfico 1.

Gráfico 1: Volume de água captada e consumida (m³/t produto)

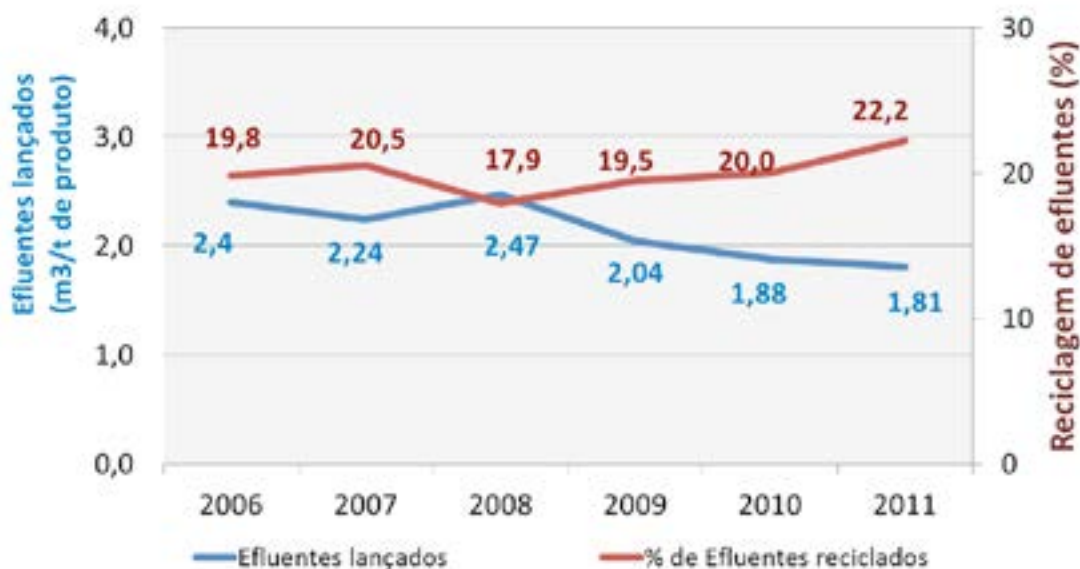


Fonte: Relatório de Desempenho do Programa Atuação Responsável 2012 - Abiquim.



As principais ações implementadas para a redução da intensidade da água captada estão associadas à reciclagem de efluentes líquidos, à otimização dos sistemas de resfriamento da água nos circuitos com torres de refrigeração e ao aumento da produção de produtos intermediários e finais, sem aumento proporcional no consumo de água, conforme evidenciado pelo gráfico 2.

Gráfico 2: Histórico dos efluentes (m³/t produto) e reciclagem (%)



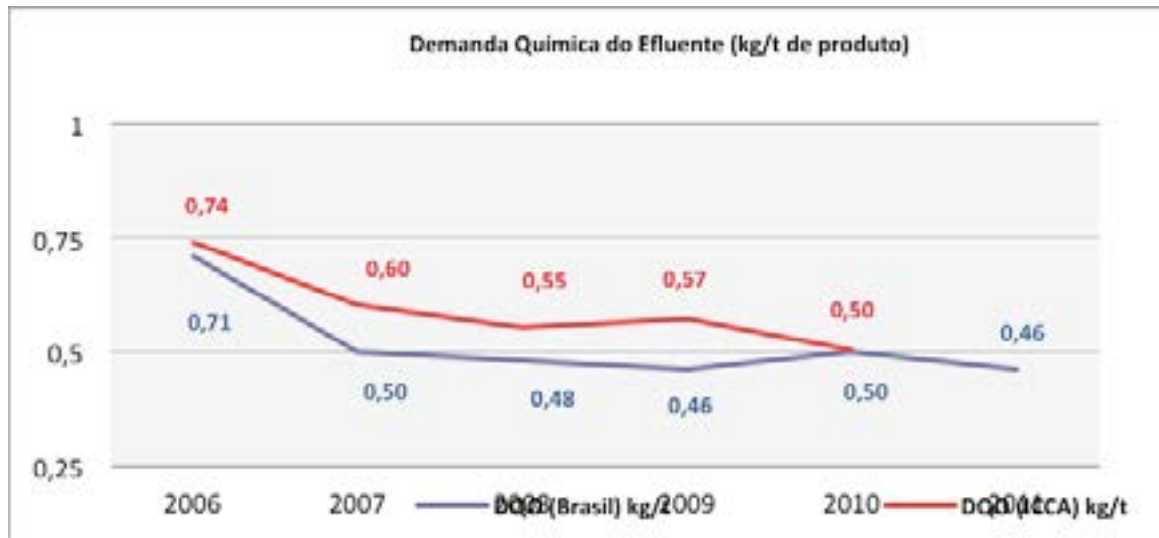
Fonte: Relatório de Desempenho do Programa Atuação Responsável 2012 - Abiquim.

A captação de água tem sido mantida, pelo conjunto das associadas, ao redor de 300 milhões de m³/ano e o reciclo de água em entorno de 22%. Considerando-se um consumo *per capita* de 200 litros de água/dia, o consumo da indústria química associada à ABIQUIM é comparável a uma cidade de 5,5 milhões de habitantes. As principais fontes de abastecimento são águas de superfície (rios), provenientes da captação própria ou de serviço de concessionária, que suprem aproximadamente 80% da demanda. Águas subterrâneas, do mar e de outras fontes contribuem com os restantes 20%.

A preocupação da indústria química com a qualidade da água que é descartada vai além das exigências regulatórias, em termo de qualidade do efluente. Algumas empresas têm implementado processos de recuperação de várzeas ao longo dos cursos de água na zona de influência das instalações industriais. O gráfico 3 ilustra a evolução da Demanda Química de Oxigênio (DQO), medida indireta da quantidade de compostos orgânicos presentes na amostra de água que consomem oxigênio. Os dados mostram que a intensidade dos componentes orgânicos no efluente tem reduzido, no período de 2006 a 2011, em 35,11% no Brasil e 32,43% na indústria química mundial, segundo dados da International Council of Chemical Associations (ICCA).



Grafico 3: Evolução da DQO (kg/t produto) Brasil e ICCA



Fonte: Relatório de Desempenho do Programa Atuação Responsável 2012 - Abiquim.



3. EXEMPLOS DE AÇÕES IMPLEMENTADAS PELAS INDÚSTRIAS QUÍMICAS

Água de reúso

A Cabot possui dois sistemas de canaletas para captação de águas, sendo que uma das canaletas recebe águas pluviais e água de lavagem de ruas e pátios internos, sendo coletadas em dois reservatórios que chamamos de piscinões. A segunda canaleta, além de receber água de lavagem e águas pluviais, também recebe água industrial oriunda do processo produtivo. Estes efluentes internos são enviados à Estação de Tratamento de Efluente Industrial.

Na Estação de Tratamento de Efluentes Industriais, após um processo de separação de impurezas e contaminantes, 100% deste efluente é totalmente reutilizado no processo produtivo, não gerando qualquer descarga à rede externa de captação de efluentes.

Por outro lado, todo efluente doméstico é coletado e enviado a um tanque pulmão, para em seguida ser bombeado e tratado em uma Estação de Tratamento de Efluente Doméstico, segundo um processo biológico e desinfecção final. Este efluente, após tratado, é direcionado para um tanque de reúso de água industrial, onde é totalmente utilizado na refrigeração de equipamentos e no processo industrial. Também não há qualquer descarga para rede externa de esgoto. Todas essas canaletas possuem um sistema independente e dispõem de adequada declividade, proporcionando um escoamento de água em regime por gravidade.

Processo de osmose reversa para produção de água desmineralizada

O uso correto de água é estratégico para o sucesso de qualquer negócio. Sabendo disso, a BASF vem atuando neste sentido há mais de dez anos, com excelentes resultados. Sempre alinhada com as necessidades globais, em 2012 a BASF assumiu o compromisso de contribuir para o uso sustentável da água, anunciando metas globais de gerenciamento desse recurso até 2020, planejando reduzir pela metade a quantidade atual de água potável utilizada em seus processos produtivos, levando em consideração os números de 2010. Em suas unidades fabris, a água é utilizada tanto como matéria-prima para a fabricação de produtos, como também para a limpeza e resfriamento de reatores.

O processo de osmose reversa é a purificação industrial da água por meio de membranas que retiram a maioria de sais minerais e composto orgânicos. Aproximadamente 10% do volume total de água utilizada no complexo químico de Guaratinguetá é proveniente do processo de recuperação do rejeito de osmose reversa, o qual é utilizado na produção de água desmineralizada. Essa economia anual é suficiente para o abastecimento de uma cidade com aproximadamente 33 mil habitantes durante um mês. No passado, toda esta água de rejeito era descartada para a ETE (Estação de Tratamento de Efluentes).

Assim, além do reaproveitamento da água de rejeito do processo de desmineralização, foram reduzidos os custos para a empresa. A iniciativa também traz menos impactos ambientais, reduzindo o volume de captação de água da localidade e, conseqüentemente, o consumo de insumos no tratamento.



Reúso das águas da estação de tratamento

Desenvolver e implementar uma tecnologia para tratar o lodo gerado nas Estações de Tratamento de Água (ETAs), reduzindo os custos operacionais e permitindo uma destinação adequada para o lodo. O reúso da água foi o objetivo do projeto instalado pela Rhodia em 2010.

Este projeto consistiu em direcionar todo o lodo proveniente das ETAs para filtros de 30 metros de comprimento por 6 metros de largura, com capacidade de reter e desidratar até 250 toneladas do lodo.

Os filtros utilizados no processo de desaguamento de lodos são denominados GT-500, constituídos por tecido geotêxtil à base de polipropileno de alta resistência, que exerce simultaneamente as funções de contenção, retenção da massa de sólidos e de drenagem dos efluentes líquidos presentes no lodo.

Na linha de alimentação da unidade do filtro é realizada a dosagem e mistura de polímero para floculação do lodo, permitindo assim sua retenção pelo membrana. Ao final do ciclo de enchimento e desidratação, o lodo retido continua a sofrer um processo de consolidação por desidratação e evaporação da água residual, podendo atingir teores de sólidos da ordem de 30% , após cerca de 3 meses de secagem.

Com essa nova instalação, a captação de água para tratamento foi reduzida em aproximadamente 5% (de 1.800 passou para 1.725 m³/h) e o lodo de purga, agora com elevado teor de sólidos (30 a 40%), passou a ser enviado para aterro de produtos inertes, com minimização do custo de transporte e disposição final.

A tecnologia empregada tem operação simplificada, apresentando reduzido custo de manutenção. Fruto do pioneirismo, a solução tecnológica zerou o volume de resíduos sólidos despejados no Rio Atibaia, reduzindo a captação em 75 m³/h de água, graças à reutilização do líquido filtrado.

Este projeto eleva a um patamar de excelência as práticas ambientais do *site*, relativas ao lançamento de efluentes líquidos das ETAs no Rio Atibaia.

Gestão de água: pequenas ações, grandes resultados

O trabalho de gestão de água da Elekeiroz, à luz do programa Atuação Responsável da indústria química, apresentado à FIESP, foi um conjunto de projetos de reúso: dos efluentes da expansão do vaso catiônico , da lavagem rápida do sistema desmineralizador, da lavagem do filtro de carvão , da lavagem do filtro de carvão de água potável, da bancada de análises da Estação de Tratamento de Água, da partida das bombas dos poços artesianos, do aproveitamento da água da chuva e da padronização das descargas de fundo das Estações de Tratamento de Água, realizados na Estação de Tratamento de Água da unidade de Várzea Paulista, sendo sete projetos voltados diretamente para a redução da captação de água do Rio Jundiá, de redução na emissão de efluentes e um projeto voltado para a captação da água da chuva. Estes projetos, aliados à ações e campanhas de conscientização de funcionários, permitiram uma redução de 18.600m³/ano na captação e 16.800m³/ano em emissão de efluentes líquidos. Vale ressaltar que foram recuperados 1.800m³/ano da água da chuva de uma área equivalente a 950m². Ao todo a redução seria suficiente para abastecer uma cidade com 190.000 habitantes por um dia. Foram investidos R\$ 6.300 obtendo um retorno financeiro de R\$ 125.000/ano. Esta ação de gestão do recurso hídrico foi coroada com a obtenção pela Elekeiroz do prêmio em 1º lugar, no 5º Prêmio FIESP de Conservação e Reúso de água.



Reutilização da água – projeto “retrolavagem”

O projeto de retrolavagem ou reutilização da água, na Lanxess, consiste em um conjunto de medidas aplicadas no processo de produção dos pigmentos inorgânicos à base de óxido de ferro, com o objetivo de melhorar a sua qualidade e consequentemente reduzir o consumo de água utilizada na produção, captada do Rio Tietê.

O consumo de água caiu cerca de 50% comparado a 2004, ano em que o projeto de retrolavagem começou a ser implantado. A quantidade de resíduos foi reduzida em cerca de 40%. Além disso, os custos operacionais também caíram, e a produtividade e a qualidade do produto aumentaram. Levantamentos identificaram uma redução anual comparável ao consumo de cerca de 12.000 residências do município de Porto Feliz.

Preservação e sustentabilidade no uso do recurso hídrico

A Braskem, entendedora da importância desse recurso, vem desde o início de suas atividades trabalhando no sentido de preservá-lo, reduzindo e otimizando seu uso em suas operações.

A empresa trabalha com foco na redução do consumo de água e no seu reaproveitamento, seja através de melhorias em seu processo produtivo, seja através de projetos de reúso, como por exemplo, no polo petroquímico do ABC, em São Paulo, o projeto Aquapolo e na Bahia, os projetos Água Viva e Aproveitamento da Água de Chuva, do estacionamento da Unidade de Insumos Básicos - UNIB e o de Reúso de Efluente de Purgas na Unidade de Insumos Básicos - RS.

- **Projeto Aquapolo:** Com o intuito de suprir a necessidade de consumo de água para fins industriais das empresas do Polo Petroquímico do Grande ABC, na região metropolitana de São Paulo, foi criada uma Estação Produtora de Água Industrial (Epai), a Aquapolo Ambiental, sediada na Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) ABC, da Sabesp.

Considerado o maior projeto de água de reúso para fins industriais do Brasil e do Hemisfério Sul, o complexo tem capacidade para produzir 1.000 litros por segundo de água de reúso - recurso hídrico não potável produzido a partir do esgoto tratado. Cerca de 17,5% desse total já é hoje consumido pelas empresas do polo petroquímico, que, depois da instalação do Aquapolo em novembro de 2012, deixaram de consumir água potável para fins industriais. Resultado: cerca de 175 l/s de água potável, que estariam sendo destinados às empresas, estão disponíveis para a população. O volume equivale ao abastecimento de uma cidade do porte de Campos do Jordão, com 53 mil habitantes.

Além disso, a água fornecida pelo Aquapolo tem qualidade superior a água captada anteriormente. Isso faz com que a necessidade de limpeza de equipamentos de resfriamento se reduza, bem como a utilização de produtos químicos para tratamento de água.

- **Projeto Água Viva:** projeto Água Viva, desenvolvido em parceria pela Braskem e Cetrel, no polo petroquímico de Camaçari, teve como objetivo possibilitar a reutilização de águas pluviais e efluentes tratados.

Com investimento superior a R\$ 20 milhões em obras, equipamentos e tubulações, a meta na primeira fase é fornecer 500 m³/h a 800 m³/h de água para o polo industrial de Camaçari. Os recursos são provenientes do programa de inovação da CETREL, com apoio preponderante da FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos do Ministério da Ciência e Tecnologia. A iniciativa reduzirá a demanda



da Braskem por recursos hídricos em, no mínimo, 4 bilhões de litros/ano, podendo alcançar em anos mais chuvosos o volume de 7 bilhões de litros/ano.

Com o novo sistema, o volume de água poupado pela Braskem em seus processos industriais será equivalente ao consumo médio diário de água potável de uma cidade com até 150 mil habitantes. Além da economia de água, o projeto possibilita economia de energia elétrica usada para bombeamento e na produção de insumos básicos, fundamentais para o funcionamento das indústrias do polo.

• **Aproveitamento da água de chuva do estacionamento:** a implantação do projeto de recolhimento da água de chuva do pátio de estacionamento e área administrativa de serviços compartilhado contribuiu para a redução da geração da vazão do sistema inorgânico na UNIB -BA. Neste projeto, toda a água de chuva passa por uma caixa separadora para conter possível contaminação e posteriormente é direcionada para complementar o *make up* do reservatório de segurança. Esse projeto permite um aproveitamento médio anual de 12 m³/h de água de chuva.

• **Reúso de efluente de purgas de torres de resfriamento:** a Unidade de Insumos Básicos da Braskem - RS está testando um projeto inovador de produção de água de reúso para torres de resfriamento, reutilizando membranas de osmose reversa. Os resultados preliminares mostraram elevados índices de qualidade, e a estimativa é que o processo reduza 60% do efluente inorgânico gerado.

A unidade capta até 50 mil m³ por dia do Rio Cai, e as membranas reutilizadas são descartes da estação de tratamento da própria empresa, onde é produzida a água clarificada, para resfriamento dos equipamentos dos processos da fábrica; a potável e a desmineralizada, utilizada nas caldeiras para produção de vapor. Depois de três a cinco anos de uso, essas membranas foram armazenadas para os testes. As torres de resfriamento, são os locais onde mais se utiliza água clarificada produzida na ETA (Estação de Tratamento de Água), cerca de 650 m³/h. Parte se perde em forma de vapor e o restante é descartado como efluente inorgânico, ou seja, rico em sais. O projeto também tem impacto positivo na geração de resíduos sólidos, uma vez que as membranas usadas são aquelas que seriam descartadas.

Saneamento: gestão da indústria química

Criada em 2003, a Comissão Setorial de Saneamento e Tratamento de Água busca assegurar a sustentabilidade e a excelência dos fabricantes de produtos químicos. A comissão tem como visão ser a principal articuladora dos fabricantes de produtos químicos para saneamento ambiental e tratamento de águas residuárias e de processos junto ao mercado e à sociedade.

Sua missão contempla atuar na defesa da produção no Brasil dos fabricantes de produtos químicos para saneamento ambiental e tratamento de águas residuárias e de processos, de forma a assegurar a sustentabilidade e a excelência dessas empresas e de sua cadeia de valor.

Dos objetivos da Comissão Setorial, destacam-se:

- Desenvolver estrutura de normalização e certificação de processos e de produtos para saneamento ambiental e tratamento de águas residuárias;
- Promover o programa Atuação Responsável na indústria química produtora de insumos aplicados em sistemas de tratamento de água e transmitir os padrões do programa a todos os envolvidos com a aplicação desses insumos;
- Desenvolver relacionamento com organismos governamentais, com destaque para os órgãos de saúde e ambientais;
- Articular as posições do segmento nas negociações internacionais;



- Promover a imagem da indústria fabricante de produtos para saneamento ambiental e tratamento de águas residuárias e de processos, destacando a relevância de sua atuação para o mercado, formadores de opinião e sociedade.

A Comissão Setorial de Saneamento e Tratamento de Água da ABIQUIM é composta por 11 empresas, sendo elas: Alcoa, Arch Química, Akzo Nobel, Carbocloro, Bauminas/Cataguases, Nalco/Ecolab, FMC, Kemira, Pan-Americana, Peróxidos e Suall.

O Programa de Trabalho da Comissão estabelece as atividades demandantes para o setor, conforme descrito abaixo:

- Criar sistemática para acompanhamento e análise dos dados do SNIS (Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento);
- Acompanhar e apoiar a implementação do Sistema de Gestão do Programa Atuação Responsável no setor;
- Identificar oportunidades para criação de agenda positiva com entidades da cadeia produtiva;
- Divulgar e desenvolver ações para implementação da revisão da portaria sobre tratamento de água potável;
- Mapear junto à ABNT e definir as normas técnicas prioritárias para o setor e definir um cronograma de acompanhamento;
- Apoiar e participar da organização do PNQS – Prêmio Nacional de Qualidade em Saneamento;
- Apoiar e participar da FITABES 2013;
- Apoiar e participar das iniciativas institucionais relacionadas ao saneamento;
- Atualizar e dinamizar o canal da comissão no *site* da ABIQUIM;.
- Ampliar a representatividade da comissão – promover a entrada de novas empresas;
- Participar das Comissões Técnicas do CONAMA, relacionadas a gestão de saneamento ambiental.

Gestão hídrica: regulação de produtos químicos

A adição de produtos químicos na água a ser tratada vem aumentando nos últimos tempos com a crescente degradação dos recursos hídricos, de forma a torná-la potável e cumprir a legislação vigente. Entretanto, os produtos químicos utilizados no tratamento de água para consumo humano, dependendo de sua procedência ou composição, poderão introduzir características indesejáveis à água tratada.

Para um controle efetivo dos produtos químicos utilizados no tratamento de água, o Ministério da Saúde publicou a Portaria 2914/2011, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Esta portaria refere-se à quinta versão da legislação brasileira de qualidade de água para consumo, definindo a quantidade mínima, frequência em que as amostras devem ser coletadas e os limites permitidos. No entanto, a referida Portaria não estabelece parâmetros para o uso dos produtos químicos. Dessa forma, surgiu a necessidade de estabelecer requisitos para o controle de qualidade desses produtos, visando a proteção da saúde da população abastecida. Iniciou-se então o processo de elaboração da norma ABNT NBR 15784 - "Produtos químicos utilizados no tratamento de água para consumo humano -



Efeitos à Saúde – Requisitos”, publicada em 9 de dezembro de 2009 e que se encontra atualmente em processo de revisão.

A NBR 15784:2009 foi elaborada por cerca de 100 representantes de vários estados brasileiros, categorizados pela ABNT como “produtores” (fornecedores dos produtos químicos), “consumidores” (companhias de saneamento básico) e “neutros” (laboratórios, institutos de pesquisa, órgãos governamentais da área de saúde), reunidos na comissão de estudos do ABNT/CB-10 (Comitê Brasileiro de Química da ABNT), denominada CE 10.105-07 - produtos químicos para saneamento básico, água e esgoto. Desde 1994, a ABIQUIM abriga em suas instalações a Superintendência e Secretaria do Comitê Brasileiro de Química (CB-10), mantendo um quadro de profissionais especialistas na elaboração de normas brasileiras.

A norma NBR 15784 é pioneira no Brasil e estabelece os requisitos para o controle de qualidade dos produtos químicos utilizados em sistemas de tratamento de água para consumo humano e os limites das impurezas nas dosagens máximas de uso indicadas pelo fornecedor do produto, de forma a não causar prejuízo à saúde humana. Se aplica aos produtos, combinações e misturas utilizadas em tratamento de água para coagulação, floculação, ajuste de pH, precipitação, controle de corrosão e incrustação, abrandamento e sequestro de íons, desinfecção e oxidação, e produtos específicos, como os utilizados para controle de algas, fluoretação, defluoretação, decloração, adsorção e remoção de cor, sabor e odor. Com a publicação, pelo Ministério da Saúde, da Portaria 2914, a NBR 15784 passa a ter caráter compulsório.

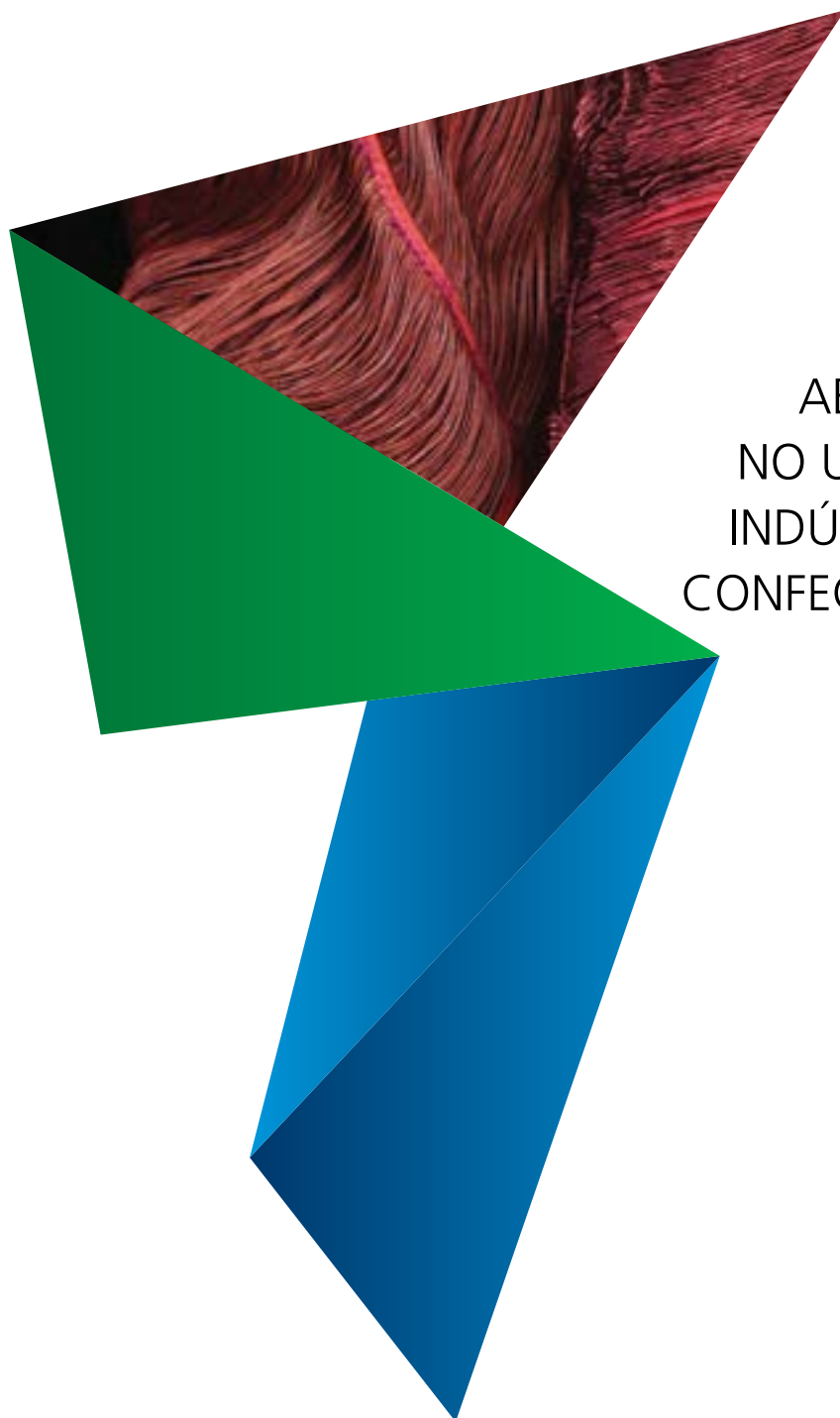
A Comissão Setorial de Saneamento e Tratamento de Água da ABIQUIM é parte integrante e participa dos trabalhos da Comissão da ABNT responsável pela elaboração da NBR 15784.

CRÉDITOS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA (ABIQUIM)

Gerência de Assuntos Regulatórios, Meio Ambiente e Sustentabilidade

Nícia Mourão e Obdulio Fanti



ABIT – TENDÊNCIAS
NO USO DA ÁGUA NA
INDÚSTRIA TÊXTIL E DE
CONFECÇÃO BRASILEIRA



INTRODUÇÃO

Por estar presente em todo o território nacional, a indústria têxtil e de confecção brasileira gera desenvolvimento, emprego e renda em praticamente todas as unidades da Federação, sendo responsável por mais de 10% dos postos de trabalho da indústria de transformação e representando 4,9% do PIB deste setor da economia do país.

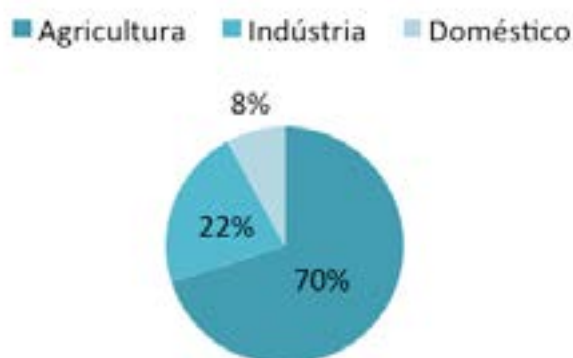
Tendo em vista sua relevância econômica e social, o setor têxtil e de confecção tem buscado soluções criativas para preservar seu desenvolvimento, apesar dos desafios que se apresentam, oriundos de questões internas do Brasil e de uma competição desleal proveniente de países asiáticos que operam de forma muito distinta da nossa, praticando o dumping cambial, ambiental, trabalhista e previdenciário.

Nesse sentido, encontra-se na inovação, no design, na tecnologia e na sustentabilidade caminhos importantes para seu fortalecimento e aumento da competitividade dos produtos e serviços nacionais.

Com a tendência de mercados cada vez mais globalizados e o conseqüente aumento da competição, os investimentos em inovação e tecnologia passam a ser diferenciais de competitividade, pois, além de resultar na modernização de processos e produtos, impactam direta e positivamente no cuidado com os recursos naturais. Em um cenário de escassez crescente desses recursos, tornam-se imprescindíveis ações para sua preservação, através do uso racional, do reuso e da reciclagem dos mesmos.

No que tange ao uso de recursos hídricos, a indústria como um todo representa 22% do consumo de água no Brasil¹ e o setor têxtil e de confecção, inserido nesse contexto, está sujeito a rígidas Leis e Resoluções Federais, que dispõem sobre a classificação dos corpos de água, bem como estabelecem condições e padrões de lançamentos de efluentes. Tudo isso objetiva a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar condições ao desenvolvimento socioeconômico, interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana no país.

Consumo de água no Brasil



Fonte: Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO).

¹ Fonte: Água, um recurso cada vez mais ameaçado. Em: http://www.mma.gov.br/estruturas/sedr_proecotur/_publicacao/140_publicacao09062009025910.pdf



Como exemplo de consumo nessa indústria, seguem abaixo indicadores de água consumida por tonelada de produto fabricado, levantados por meio de uma pesquisa realizada pelo Sinditêxtil-SP² em 47 empresas do Estado de São Paulo.

ÁGUA CONSUMIDA (m³ tonelada de produto)

PROCESSO PRODUTIVO	INTERVALO
Preparação e fiação de fibras têxteis	10 - 100
Tecelagem sem tinturaria	10 - 30
Tecelagem com tinturaria	20 - 300
Acabamento em fios, tecidos e artefatos têxteis	60 - 200

Fonte: Indicadores de Desempenho Ambiental do Setor Têxtil, Sinditêxtil SP/Junho 2010.

Para atender as regulamentações requeridas, todas as empresas do setor têxtil e de confecção precisam atingir os parâmetros necessários de descarte de efluentes, que só podem ser devolvidos ao ecossistema depois de um tratamento biológico e físico-químico, sendo o controle ambiental e o tratamento de efluentes não só uma questão legislativa, como também uma ação de gestão de sustentabilidade e competitividade, visando otimizar ao máximo a água utilizada em seus processos.

A seguir, serão explorados alguns exemplos de como tal questão vem sendo abordada nessa indústria.



² Sindicato das Indústrias de Fiação e Tecelagem do Estado de São Paulo.



1. NO CULTIVO DO ALGODÃO

Em um estudo comparativo sobre as características ambientais das principais fibras têxteis, realizado pelo professor Fernando Barros de Vasconcelos, do Centro Universitário da Faculdade de Engenharia Industrial – FEI, foram analisados os impactos ambientais das principais fibras têxteis, escolhidas em função de sua importância no mercado têxtil nacional. Nesse contexto, Vasconcelos analisa que, no caso das fibras naturais, como o algodão, a atenção deve estar concentrada na minimização do uso de pesticidas, herbicidas e adubos sintéticos, pois esses são responsáveis pelos maiores impactos ambientais de toda a cadeia, além de exigirem um maior consumo de água.

Embora o algodoeiro seja considerado uma planta resistente à seca, por muitas vezes, sua exploração sob regime de sequeiro – anteriormente praticado pela maioria dos produtores, que se tornavam dependentes da chuva –, não se mostrava sustentável, pois a ocorrência de veranicos durante o seu ciclo fenológico refletia em baixa produtividade, quando a umidade no solo não era suficiente para atender às necessidades hídricas da planta.

Assim, uma maneira encontrada para garantir a estabilidade da produção e, conseqüentemente, reduzir o uso de fertilizantes e corretivos, foi o investimento na cotonicultura irrigada. Se comparada com a agricultura de sequeiro, a ação possibilita ganhos excepcionais de produtividade, uma vez que, com o manejo racional da irrigação, evitam-se desperdícios e se reduzem os riscos de contaminação de mananciais³.



Nesse sentido, muito se tem investido em novas tecnologias em benefício da fertilização do solo em busca de cultivares mais aptas às condições naturais das regiões de cerrado, onde está a maior parte da produção de algodão⁴. Desta maneira, concomitantemente à irrigação, tem-se proporcionado à cultura do algodão, condições de maior disponibilidade hídrica, o que permite externar o potencial genético da planta e, conseqüentemente, avançar em melhorias para o aumento da produção.

³ Fonte: Embrapa. Em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>.

⁴ A cadeia do algodão brasileiro: desafios e estratégias. Biênio 2011/2012. Associação Brasileira dos Produtores de Algodão.



2. NO ENOBRECIMENTO

Um case de sucesso que se tornou referência no mercado mundial de química têxtil é o *Dye Clean®*, desenvolvido e patenteado pela Golden Química do Brasil. Trata-se de um processo de tingimento de fibras celulósicas com corantes reativos, e consiste em reaproveitar a água dos banhos e diminuir a quantidade de sal e insumos químicos nesse processo, sem interferir na qualidade final do produto têxtil.

Com isso, é possível economizar até 80% da água e do sal no tingimento de fibras celulósicas, além de ser possível o reúso de 50% dos produtos auxiliares, o que diminui consideravelmente o custo do tingimento e do tratamento de efluentes, reduzindo o impacto ambiental e diminuindo o uso de recursos naturais.



3. NO TRATAMENTO E NO REÚSO DE EFLUENTES

Um dos métodos muito utilizados por tecelagens para neutralizar o efluente industrial é o uso do ácido sulfúrico, insumo extremamente tóxico e corrosivo. Contudo, após uma série de estudos técnicos, verificou-se a viabilidade de neutralizar este efluente utilizando-se CO_2 (Dióxido de Carbono). Assim, além de se minimizarem os riscos de manuseio, a qualidade do efluente se tornaria menos salina e se ganharia, também, com a expressiva diminuição de custos.

Após pesquisas mais aprofundadas, constatou-se, ainda, que era possível aproveitar o CO_2 proveniente da combustão nas caldeiras para esta neutralização. Ou seja, a iniciativa possibilitou a obtenção de CO_2 a custo zero e potencializou os ganhos em relação à redução de emissões de CO_2 , um dos gases do efeito estufa, que contribui para o aquecimento global. Além disso, o sistema também reduz a emissão de material particulado proveniente da queima de óleo na caldeira, pois esse acaba dissolvido no lodo.

Essa iniciativa foi implantada, inicialmente, na empresa Tavex em junho de 2007 e, desde então, a empresa investe continuamente em inovação e tecnologia para a redução de custos no tratamento de seus efluentes.

Outra grande tecelagem que investe em novas tecnologias para tratamento e reúso de efluentes é a Cedro Cachoeira, empresa nacional com mais de 140 anos, que reutiliza em suas plantas cerca de 30% da água tratada na Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) e 95% de toda a água dos processos de resfriamento. Atualmente, investe em uma tecnologia alemã de membranas de ultra filtração com objetivo de possibilitar aumento na capacidade de reúso de água e eficiência no tratamento dos efluentes líquidos, com redução significativa da turbidez. Tal tecnologia foi implantada em novembro de 2012 e vem sendo aprimorada desde então, dando resultados efetivos a partir de agosto deste ano. A planta deverá ser oficialmente inaugurada em outubro e tem como objetivo atingir, pelo menos, 40% de reúso de efluente tratado em um curto período de tempo.



Estação de Tratamento de Efluentes – Cedro Cachoeira.

Além das tecelagens, outras empresas do setor têxtil e de confecção também implementaram sistemas que aproveitam o calor do efluente, gerado durante o processo produtivo, para aquecer a água que será utilizada nas áreas de tingimento, reduzindo, assim, o consumo de energia.

Observa-se, portanto, que as indústrias desse setor vêm investindo cada vez mais em formas de se reutilizar os banhos de descarte direta ou indiretamente, de maneira a se viabilizar o reúso da água e diminuir a carga orgânica presente nos efluentes, sem, no entanto, afetar a qualidade do produto final ou aumentar excessivamente o custo do processo.



4. NO TRATAMENTO DE AFLUENTES

A captação de água e seu tratamento para utilização nos processos industriais é um exemplo em que o desenvolvimento de novas tecnologias não está voltado somente para o tratamento dos efluentes. O cuidado com os afluentes também é fator de economia na indústria têxtil.

Um tratamento de afluentes pioneiro nesse setor é o da osmose reversa. Implantada pelo grupo Rosset Têxtil em uma das suas plantas industriais, consiste na captação de água do rio Tietê – um dos rios que cortam a cidade de São Paulo e o mais poluído do país – e seu tratamento preliminar, realizado na Estação de Tratamento de Afluentes (ETA) da empresa. Após o tratamento, a água é encaminhada para a planta de osmose, que tem capacidade de purificar 30 m³ por hora, resultando em uma água desmineralizada, totalmente pura, utilizada, principalmente, na cozinha industrial, no ar condicionado da tecelagem e na geração de vapor.

O resultado fundamental dessa tecnologia é a utilização da água de reúso com redução no consumo de água potável da rede pública, além da redução de 30% de gás queimado na geração de vapor na caldeira, representando uma economia financeira considerável para a empresa.



5. BOAS PRÁTICAS

O setor têxtil é pioneiro em práticas de produção mais limpa. Isso se deve à contínua busca pela melhoria de seu processo produtivo, em que o componente ambiental exerce o papel de maior importância. Nesse sentido, esforços têm sido direcionados para, cada vez mais, garantir uma maior sustentabilidade na produção, por meio, também, da redução no consumo de água.

Nesse sentido, a Câmara Ambiental da Indústria Têxtil Paulista, a partir de um piloto coordenado pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB), elaborou um guia de produção mais limpa, no intuito de disseminar informações para melhoria na eficiência dos processos nessa indústria. Assim, a partir desses dados, as empresas podem gerar uma visão crítica, identificar e concretizar oportunidades de melhoria ambiental nos processos produtivos, bem como subsidiar o aumento do conhecimento técnico, a fim de promover o desenvolvimento de tecnologias mais limpas para a efetiva garantia de aprimoramento da qualidade ambiental.

Abaixo, seguem sugestões de boas práticas para o uso racional da água, abordadas pelo referido Guia Técnico Ambiental da Indústria Têxtil de Produção mais Limpa (P+L):

- Instalar equipamento controlador de fluxo e válvulas automáticas de parada em máquinas quando em processo contínuo;
- Instalar controladores automáticos (hidrômetros) de volume nos banhos e máquinas;
- Otimizar tabelas de produção e ajustar a qualidade do pré-tratamento, seguindo as necessidades de produção;
- Pesquisar a possibilidade de combinar diferentes tratamentos em um único processo;
- Instalar maquinário de baixa e ultrabaixa vazão nos banhos;
- Introduzir técnicas de baixa adição em processos contínuos;
- Melhorar a eficiência de lavagem em banhos e processos contínuos;
- Reutilizar água de resfriamento como água de processo (possibilitar também recuperação de calor);
- Pesquisar possibilidades de reúso da água - reciclar por característica de qualidade, observar o volume dos vários processos a fim de identificar possibilidades nas quais as substâncias são valoráveis e/ou não interferem com a qualidade do produto;
- Segregar as correntes de água residuárias fria e quente para recuperação de calor.





No Brasil, a indústria têxtil e de confecção mostra-se preocupada não somente em caminhar no sentido da inovação e da tecnologia como ferramentas de competitividade, mas utilizá-las de maneira integrada às questões ambientais em sua produção. Para tanto, estreitam-se os laços entre a academia e a indústria em um trabalho constante de pesquisa e desenvolvimento, o que tem resultado na diferenciação dos produtos ofertados e na produção mais limpa desses artigos.

A Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção – ABIT, cumprindo com essa tendência, desenvolveu a certificação Selo Qual, no intuito de fazer com que a sustentabilidade seja uma estratégia de negócio para as empresas dessa indústria, tendo como objetivo comprovar a conformidade do produto e a forma ética, social e ambientalmente sustentável da produção.

Atualmente, o desenvolvimento de novas tecnologias tem caminhado a passos largos, tanto para minimizar os impactos da produção quanto para a racionalização de recursos escassos, como a água. Hoje, já podemos consumir produtos originários de processos que utilizam até 70% menos água, como é o caso do denim. Ademais, podemos contar com processos de reciclagem de fibras têxteis que se transformam em novos fios a partir de matéria-prima já tinta, ou seja, são gerados produtos coloridos, como barbantes e redes de descanso, sem a necessidade de passarem pelo processo de tingimento, pois as fibras recuperadas de retalhos já foram tingidas.

Levando-se em consideração os cases apresentados, entende-se que a boa governança praticada pela cadeia têxtil e de confecção brasileira está no caminho certo para se tornar cada vez mais sustentável. Assim, o setor vem oferecendo as mais diversas soluções para a redução dos impactos ambientais de sua cadeia, seja adotando novas tecnologias, seja com inovações em processos ou na criação de novos produtos, atendendo seus exigentes consumidores e aperfeiçoando suas capacidades competitivas através, também, da redução dos desperdícios e da otimização do uso de recursos naturais.



REFERÊNCIAS CONSULTADAS

Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção. Site institucional. Disponível em: <<http://www.abit.org.br>>. Acesso em: 25/09/2013.

Associação Brasileira dos Produtores de Algodão. **A cadeia do algodão brasileiro: desafios e estratégias**. Biênio 2011/2012.

Cedro Cachoeira – Relatório Anual 2012. <http://www.cedro.ind.br/br/downloads/institucional/politica_cartaz_original.pdf> Acesso em: 24/09/2013.

Corporation Tavex – Site institucional <<http://www.santistaworkwear.com.br>>. Acesso em: 27/09/2013.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>>. Acesso em: 01/10/2013.

Golden Química – Processo Dye Clean® <<http://www.goldenquimica.com.br/34-artigos/cursos1/222-copo18>>. Acesso em: 24/09/2013.

Guia Técnico Ambiental da Indústria Têxtil / Elaboração Elza Y. Onishi Bastian,

Jorge Luiz Silva Rocco; colaboração Eduardo San Martin ... [et al.]. - - São Paulo:

CETESB: SINDITÊXTIL, 2009.

Vasconcelos, F. B.. **Estudo comparativo das características ambientais das principais fibras têxteis**. [S. l.: s. n., 2008?] Não publicado.



CRÉDITOS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO (Abit)

Aguinaldo Diniz Filho

Presidente do Conselho de Administração

Fernando Valente Pimentel

Diretor Superintendente

Renato Leme

Superintendente Administrativo e Financeiro

Departamento de Tecnologia e Inovação – Abit

Sylvio Tobias Napoli Junior

Gerente

Mariana Correa do Amaral

Analista de Projetos Industriais

Luiza Lorenzetti

Trainee de Tecnologia

Agradecimentos:

Associação Brasileira dos Produtores de Algodão – Abrapa

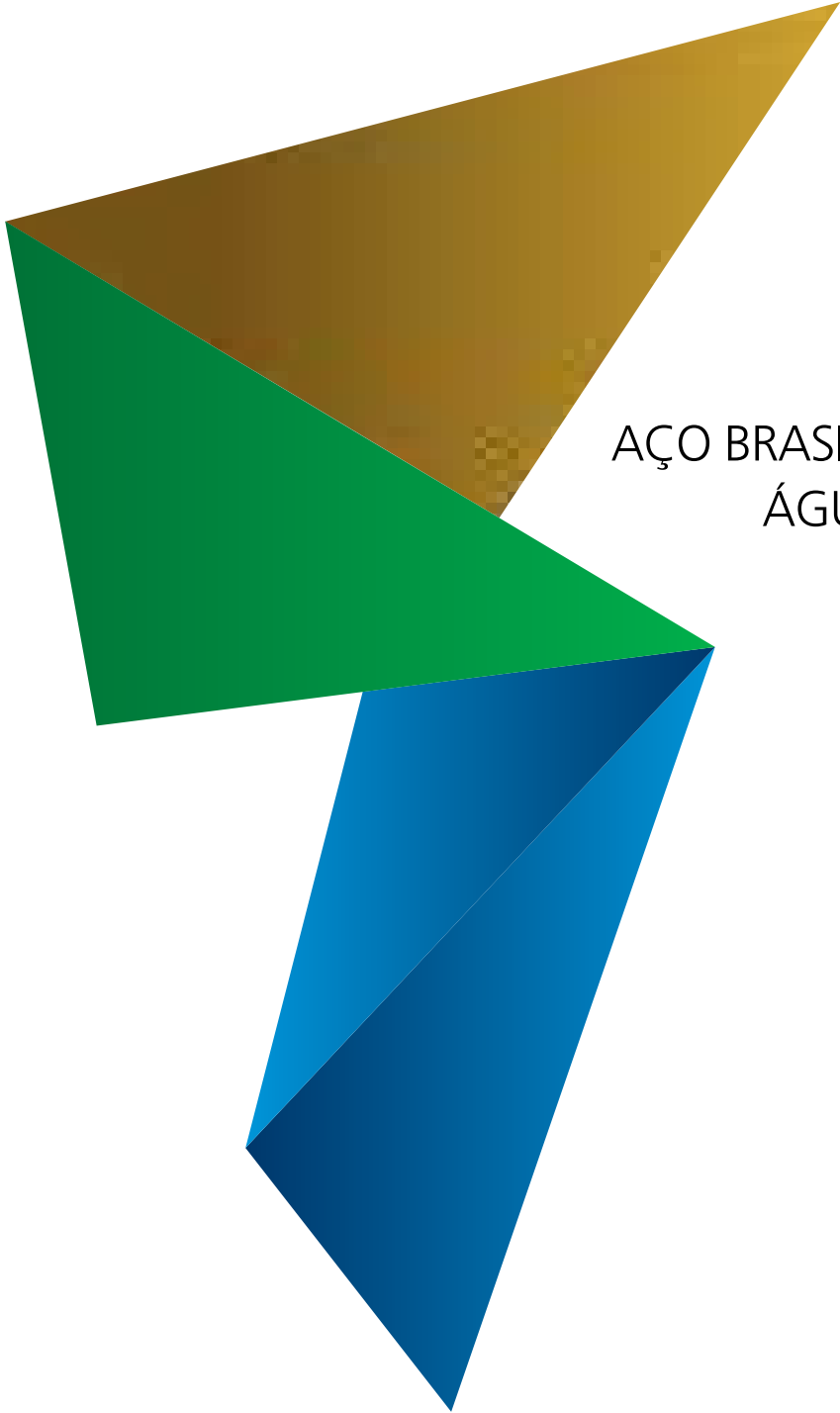
Cedro Cachoeira

Instituto do Algodão Social

Golden Química

Sindicato das Indústrias de Fiação e Tecelagem da Indústria Têxtil – SinditêxtilSP

Rosset & Cia LtdaTavex Brasil S.A.



AÇO BRASIL – A GESTÃO DA
ÁGUA NA INDÚSTRIA
DO AÇO



INTRODUÇÃO

“Água, água por todo lado, e nenhuma gota para beber” (Coleridge, 1798). Essa é a realidade de muitos ao redor do mundo na medida em que recursos hídricos oriundos de ecossistemas vulneráveis são administrados de maneira não sustentável.

Disponibilidade e uso de água doce

Cerca de 70% da superfície da Terra é coberta por água. Embora a água aparente ser abundante, a água doce não o é. Apenas 3% da água do mundo é doce e 2% encontram-se em geleiras. Apenas 1% ou 12 milhões de km³ de água doce são acessíveis à população na forma líquida (Pearce, 2007).

Dessa pequena quantidade de água doce disponível, 70% são utilizadas para irrigação na agricultura (Chapagain, 2004) e 22% usadas pela indústria (website UNESCO). Há previsões indicando que água poderá tornar-se uma commodity rival ao petróleo no século 21.

No início de junho de 2008, um painel de especialistas de renome mundial, convocada pelo Goldman Sachs em Londres para enfrentar o “top cinco riscos” para a prosperidade global, fez soar o alerta de que a catastrófica escassez de água pode-se revelar um perigo ainda maior para a humanidade do que a depleção de fornecimento de energia e redução da produção de alimentos. Goldman Sachs relata que a demanda por água doce está dobrando a cada 20 anos e chama a água de “o petróleo para o próximo século”.

De acordo com Jean-Claude Trichet, presidente do Banco Central Europeu (BCE), “a partir de um mundo de recursos aparentemente ilimitados, estamos, aos poucos, nos acostumando com o fato de que a Terra é limitada espacialmente, super povoada e com recursos limitados para a extração de materiais. Além de possuir capacidade limitada para absorção dos lançamentos de efluentes e poluentes” (Duncan, 2008).

De fato, os impactos sociais, econômicos e ambientais, advindos do uso dos recursos hídricos e as perspectivas de escassez de água doce em todo o mundo estão fazendo com que haja uma mudança de paradigma na gestão de recursos hídricos no âmbito das empresas (Takashi, 2007).

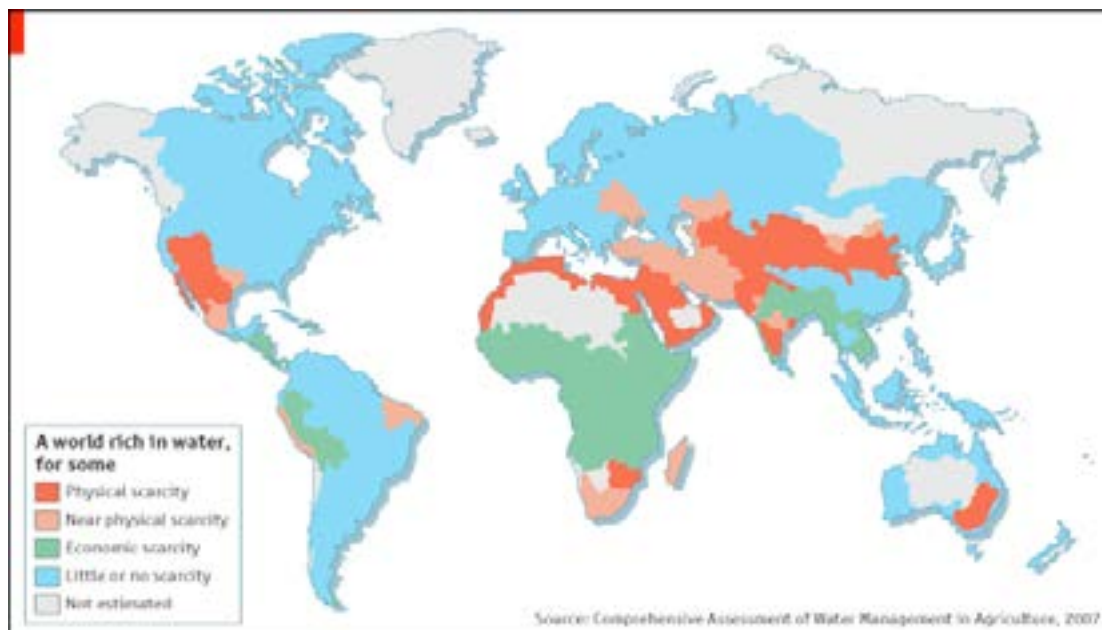
Disponibilidade regional de água doce

Como mostrado na **Figura 1.1** abaixo, um quarto da população do mundo, vive em áreas caracterizadas pela escassez de água. O problema é mais grave na África, em parte do Oriente Médio e Ásia e em áreas da Austrália e Américas.

O norte da Europa é a região menos afetada pela escassez de água. Devido à sua abundância, a água nesta região tem sido ignorada como um recurso, mas, mesmo nesta região, recentes mudanças nas políticas de recursos hídricos e na legislação levou o tema para o topo da agenda tanto no nível do governo, quanto das organizações.



Além disso, as mudanças climáticas estão ameaçando a disponibilidade de água em áreas já afetadas pela escassez. Para garantir o acesso universal da água doce, grandes esforços são exigidos de todos, especialmente das indústrias com consumo intensivo de água.



No Brasil apesar de termos uma boa oferta de água, aproximadamente 12% da reserva de água doce mundial, sua distribuição não é uniforme em todo o território nacional. Da água doce disponível, 60% são utilizadas no setor agropecuário, 20% na indústria e 20% no abastecimento urbano.

A Conferência Internacional de Água e Meio Ambiente em Dublin realizada em 1992, estabeleceu os seguintes princípios:

1. A água doce é um recurso finito, valioso, essencial à vida, ao meio ambiente e ao desenvolvimento, portanto sua gestão deve ser realizada de forma integrada.
2. O desenvolvimento e o gerenciamento dos recursos hídricos devem ser realizados de forma participativa, envolvendo usuários, planejadores e formuladores de políticas em todos os níveis.
3. As mulheres desempenham um papel central na provisão, gestão e proteção da água.
4. A água tem valor econômico e deve ser reconhecida como um bem econômico, levando-se em conta a acessibilidade e critérios de equidade.

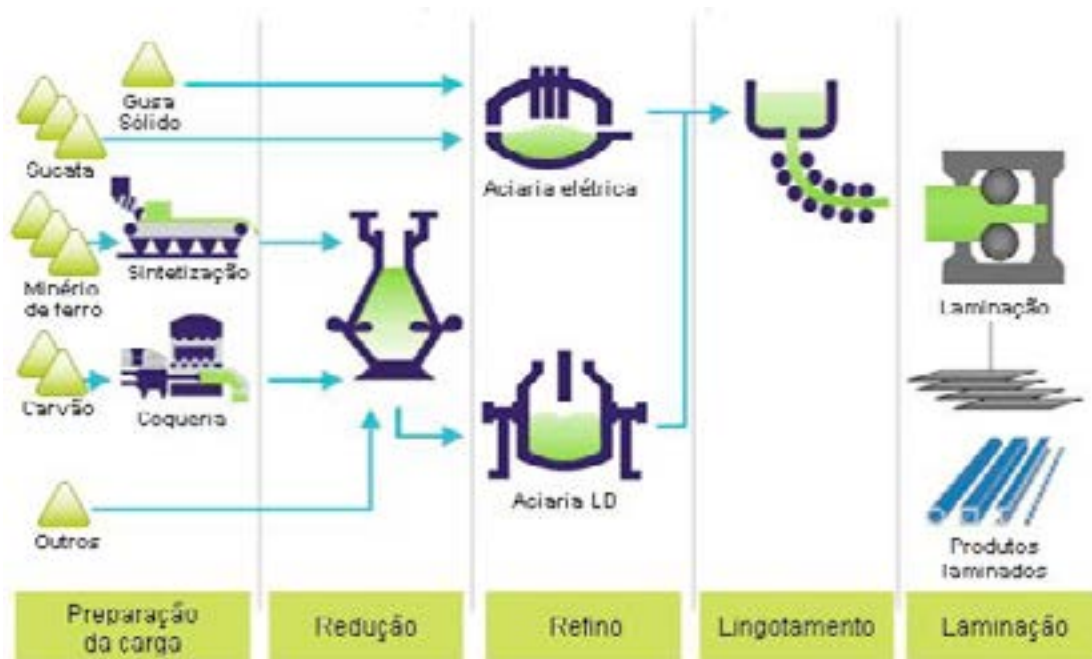


1. A INDÚSTRIA DO AÇO

A produção de aço é realizada, principalmente, por meio de duas rotas tecnológicas: integradas e semi-integradas (fornos elétricos a arco). As usinas integradas são aquelas que produzem aço a partir do minério de ferro, usando o carvão (mineral ou vegetal) como agente redutor, nos altos fornos, para obtenção do ferro metálico (ferro gusa), cabendo ressaltar que o carvão vegetal somente é usado em altos fornos de menor capacidade. As usinas semi-integradas não têm a etapa de redução e usam sucata de aço e ferro gusa para alimentar as aciarias elétricas.

Na **Figura 2.1** apresenta as etapas de produção do aço em usinas integradas e semi-integradas.

Figura 2.1 – Representação esquemática das etapas de produção do aço em usinas integradas e semi-integradas



Fonte: Instituto Aço Brasil

A água é um insumo essencial e estratégico para a indústria do aço. Todas as rotas de produção de aço, especialmente a rota integrada, utilizam grandes quantidades de água. O consumo de água no setor siderúrgico é bastante variável, dependendo de vários fatores tais como: tipo de rota tecnológica, unidades de produção existentes, estratégias de gerenciamento da água, etc.

Nos itens a seguir serão apresentadas em maiores detalhes as operações do processo produtivo que demandam maiores consumos de água, a qualidade requerida, os pontos de geração de efluentes líquidos e suas características, possibilidades de tratamento, modelo de gestão empregado e os desafios enfrentados pelo setor para se atingir as metas estabelecidas em relação à água.



2. USO DA ÁGUA NA PRODUÇÃO DO AÇO

A água é um recurso essencial para qualquer tipo de rota de produção de aço, embora o padrão de seu consumo/uso possa variar consideravelmente de planta para planta.

A indústria do aço utiliza água em boa parte dos seus processos. A utilização racional e a preservação desse recurso é fundamental tanto do ponto de vista socioambiental quanto técnico e econômico.

Fontes de abastecimento de água

A indústria do aço usa água doce, salobra e salgada.

O abastecimento de água doce pode ser realizado através da captação de água em fontes superficiais ou subterrâneas, rede de abastecimento público de água e através do reaproveitamento das águas de pluviais.

A água doce é geralmente captada por meio de estação de bombeamento própria, com base na outorga concedida pelos órgãos reguladores, diretamente de fontes naturais tais como: rios, lagos, lençóis freáticos e represas. Algumas unidades industriais não fazem a captação direta de água e utilizam a rede de abastecimento local, realizando o pagamento diretamente a essas concessionárias.

Há ainda algumas empresas que reaproveitam as águas de pluviais, pois as usinas ocupam áreas bastante extensas e apresentam edifícios com áreas de cobertura funcionam como grandes coletores de água de chuva.

Em alguns processos, e dependendo da disponibilidade desses recursos na região, há possibilidade de utilização de água do mar ou salobra sem prejuízo à qualidade do processo e com impacto controlado sobre o ambiente – com processos que consideram as condições ambientais da região, respeitando a outorga para captação de água e atentando às condições dos efluentes e descargas realizadas.

A água do mar ou salobra é utilizada em sistemas de resfriamento, não havendo contato da água utilizada com outros elementos do processo produtivo. Uma vez utilizada, a água salobra/salgada tem apenas sua temperatura monitorada para ser devolvida ao corpo hídrico do qual foi captada. A utilização desse recurso, quando disponível na localidade, reduz a demanda de água doce no processo produtivo, deixando-a disponível para outras finalidades.

Efluentes líquidos

A geração de efluentes líquidos industriais está intrinsecamente ligada às quantidades e à maneira com que a água é utilizada nas diversas operações siderúrgicas. Embora grande parte do consumo de água esteja associada às demandas por resfriamento de equipamentos, o volume de efluente líquido gerado é grande também. A água oriunda dos processos produtivos, resultantes de operações como lavagem de gases nas unidades de processo e coleta de condensados oriundos das caldeiras, podem ser tratadas e reutilizadas na própria planta siderúrgica ou lançadas no corpo receptor, desde que atendam às leis e regulamentos vigentes. Na maioria dos casos apresentados, o consumo de água e a geração de efluentes líquidos industriais podem ser reduzidos drasticamente a partir de estratégias de reutilização, seja por meio do reuso ou do reciclo destas correntes.



A **Figura 3.1** fornece uma visão geral do fluxo de distribuição de água no processo produtivo de aço.



Usos da água no processo siderúrgico

a) Por tipo de uso

Da mesma forma que outros setores industriais, a indústria do aço utiliza grandes quantidades de água em suas atividades e conforme já mencionado anteriormente, o volume de água empregado varia consideravelmente, dependendo da sua configuração técnica, do seu grau de integração, das necessidades e complexidades de seus processos, da capacidade de reutilização/reciclagem da água utilizada, além da sua localização geográfica e da legislação local vigente.

De uma maneira geral, a água é utilizada para três propósitos principais: resfriamento de produtos e equipamentos, limpeza e purificação de gases e condicionamento de materiais (JOHNSON, 2003), conforme apresentado a seguir:

Transferência de calor

A maior parte da água utilizada nas unidades industriais de produção de aço é empregada em processos de resfriamento. Os sistemas de resfriamento podem ser de contato direto e indireto:

- **Água de resfriamento com contato direto**

A água é utilizada para resfriamento com contato direto (quenching) no tratamento de gás da coqueria, na granulação das escórias de alto forno e aciaria LD, forno elétrico a arco, lingotamento contínuo, laminação a quente, decapagem ácida, laminação a frio, e como make-up em linhas de revestimento. A água é também usada em lavadores de gases para o tratamento dos gases da coqueria, da sinterização, do alto forno, da aciaria, da decapagem, e das operações de revestimento.

- **Água de resfriamento sem contato direto**

A água é usada em sistemas de resfriamento, não havendo contato direto da água com outros elementos do processo produtivo. Exemplos deste tipo de resfriamento são os trocadores de calor para



tratamento de gases da coqueria, alto-forno, aciaria, fornos elétrico a arco, laminação a quente, laminação a frio, caldeiras, fornos de recozimento, e as linhas de revestimento.

A água de resfriamento indireto geralmente é descartada separadamente da água de processo. A água de processo necessita de tratamento antes de ser lançada nos corpos receptores.

Controle de emissões atmosféricas e condicionamento de gases

Os gases formados no processo de produção de aço em uma usina integrada, tais como: gás de coqueria, gás de alto forno e gás de aciaria são enviados para lavadores de gases onde é realizada a remoção de material particulado. Estes gases após sua limpeza são reutilizados em substituição a combustíveis fósseis em caldeiras para a cogeração de vapor e eletricidade. A água também é utilizada para a absorção de gases nas operações de acabamento.

Condicionamento de materiais

Em menor quantidade que nos dois casos anteriores, utiliza-se água para melhorar a qualidade de matérias primas, produtos e coprodutos ao longo da produção do aço. A água não é incorporada aos produtos siderúrgicos.

Dentre os exemplos de condicionamento de matérias primas, produtos, coprodutos podem ser citados os seguintes usos:

- Elemento aglomerante na mistura a sinterizar
- Remoção de carepa na laminação a quente
- Solvente em operações de decapagem
- Rinsagem nas operações de limpeza e como solvente nos banhos de deposição eletrolítica
- Operações de acabamento

Perdas por evaporação

Além das finalidades destacadas acima, a água sofre perdas por evaporação, pois a água é consumida em diversas operações do processo produtivo onde é evaporada, podendo destacar-se: granulação das escórias de altos-fornos e aciaria LD, apagamento do coque na coqueria, aspersão de água para resfriamento de aço no lingotamento e laminação, além de perdas por evaporação e respingos em torres de resfriamento, utilizadas amplamente em sistemas de resfriamento tanto por contato direto como por contato indireto (JOHNSON, 2003). Estima-se que 5% da água utilizada nos processos siderúrgicos sejam perdidos por evaporação.

Recirculação da água

A água utilizada nas operações unitárias de uma indústria de aço pode ser recirculada ou tratada para posterior lançamento em corpos hídricos, cabendo ressaltar que, a maior parte da água utilizada circula novamente nas instalações e apenas uma pequena parte dela é devolvida aos rios.



A **Figura 3.2** fornece uma visão geral do uso da água no processo produtivo de aço.



Segundo Johnson (2003), de uma forma geral, 75% do uso de água está associado a operações de transferência de calor, 13% ao controle de poluição do ar e 12% ao condicionamento de materiais.

b) Por unidade produtiva

Dentre as unidades de processo produtivo as que mais consomem água são: coqueria e laminação, conforme pode ser observado na **Figura 3.3**.

Dentre as unidades auxiliares, destacam-se as caldeiras integrantes das termelétricas que aproveitam o conteúdo energético dos gases siderúrgicos para a produção de vapor e eletricidade.

A **Figura 3.3** apresenta a distribuição do uso da água por unidade de processo na produção de aço.



Fonte: Industrial Water Management

Qualidade da água

Quanto à qualidade da água utilizada na indústria do aço ela pode ser dividida em três tipos básicos:

- Qualidade alta (potável)
- Qualidade baixa (processo)
- Qualidade geral (resfriamento)



A **Tabela 3.1** apresenta de forma simplificada o balanço de água para uma usina integrada a coque, segundo dados da Worldsteel Association.

Tabela 3.1 – Balanço de água em uma usina integrada a coque

USO DA ÁGUA	QUALIDADE	CAPTAÇÃO (%)	RECIRCULAÇÃO (%)
Resfriamento (indireto)	Geral	71,1	36,6
Resfriamento (Direto)	Geral	27,9	30,7
Operações no processo produtivo	Baixa	0,8	25,2
Consumo humano	Alta	0,2	7,4

Fonte: Worldsteel

De uma forma geral a qualidade de água requerida é atendida com processos de tratamento simples, tais como, filtração, clarificação e neutralização.

A reutilização de correntes aquosas pode ser obtida a partir de técnicas físicas, químicas e físico-químicas, visando minimizar a formação de incrustações, reduzir os processos de corrosão e controlar o desenvolvimento microbiológico. A água destinada à geração de vapor deve ser adicionalmente submetida aos processos de decarbonatação, desmineralização e desaeração, de forma a reduzir a formação de películas isolantes ou pontos de corrosão nas tubulações, que comprometeriam, por conseguinte, a sua integridade mecânica.

Quantidade de água utilizada pela indústria do aço

Dependendo da rota tecnológica, a faixa de uso da água situa-se entre 137 - 219 m³ por tonelada de aço, o que representa uma circulação em média de água de cerca de 148 m³/s. No entanto, significativo volume dessas águas destinam-se aos sistemas de refrigeração de equipamentos, que operam em circuito fechado e requerem a reposição de água apenas para compensar as perdas devido à evaporação. O consumo específico médio de água na indústria de aço brasileira situa-se na faixa entre 2 - 7 m³/t de aço. Conforme pode ser observado na **Tabela 3.2** apresentada abaixo as plantas integradas a coque possuem consumo elevado, enquanto nas semi-integradas o consumo é menor.

Atualmente, o índice médio de recirculação de água na indústria do aço é 96,7%, conforme demonstrado na tabela a seguir este índice não apresenta grande variação em função da rota.

Cabe destacar que por causa das diferenças de processos produtivos, os insumos, energia, e a quantidade de água utilizada/consumida pelas empresas são de difícil comparação.

Tabela 3.2 - Consumo e uso de água por tipo de rota tecnológica - 2012

	CONSUMO DE ÁGUA ESPECÍFICO (M ³ /TAB)			USO DA ÁGUA ESPECÍFICO (M ³ /TAB)			RECIRCULAÇÃO (%)		
	MIN	MAX	MÉDIA	MIN	MAX	MÉDIA	MIN	MAX	MÉDIA
Integrada a coque	4	13	7,0	193	261	219	95,0	98,5	96,5
Integrada a carvão vegetal	2	21	6,2	64	393	145	94,9	98,5	96,0
Semi-integrada	1	3	2	74	243	137	97,6	99,1	98,0
Média Setorial			6			182			96,7

Fonte: Instituto Aço Brasil



4. GESTÃO SUSTENTÁVEL DA ÁGUA E DO EFLUENTE NA PRODUÇÃO DE AÇO

a) Água

As associadas ao Instituto Aço Brasil possuem, atualmente, capacidade instalada para fabricar mais de 42,6 milhões de toneladas de aço por ano, e um parque produtor que conta com 28 usinas, sendo 13 integradas e 15 semi-integradas, todas de grande porte, controladas por 10 diferentes grupos empresariais. O parque produtor brasileiro tem suas usinas instaladas em vários estados brasileiros, das 28 usinas, 75% estão localizadas na região sudeste, 11% sul, 11% nordeste e 3% norte.

Em algumas regiões, a disponibilidade de água é um problema, enquanto em outras regiões a qualidade necessária para se lançar o efluente no corpo hídrico é a questão principal. A indústria do aço enfrenta estes desafios fornecendo soluções. Em alguns casos a qualidade da água que é lançada é melhor do que a do corpo hídrico.

Nas regiões onde a água doce é limitada, são realizados esforços para que o consumo de água seja o menor possível. Algumas unidades produtivas possuem taxas de recirculação de água doce muito próximas a 100%, tornando a usina uma “planta de descarte zero”. A gestão do uso e consumo de água desempenha um papel fundamental na viabilidade de usinas produtoras de aço, especialmente em regiões onde há escassez de água. O crescente aumento da demanda de água para as diversas atividades humanas faz com que a maximização da recirculação de água doce continue sendo medida imprescindível para a indústria do aço.

Atualmente, as empresas do setor contam com sistemas que viabilizam a recirculação da água por diversos ciclos, aumentando a eficiência no uso deste recurso e reduzindo a captação de água nova. Todos esses processos contribuem para que o setor tenha índices elevados de recirculação de água.

Práticas e Técnicas adotadas para a redução do consumo da água e minimização da geração de efluentes

Além das iniciativas já citadas anteriormente, a gestão sustentável da água compreende um conjunto de iniciativas, que se desdobram conforme as características e as necessidades de cada unidade industrial. Podemos mencionar as seguintes ações:

- Gestão dos recursos hídricos
- Redução da captação
- Captação de água pluvial
- Centralização da distribuição da água doce
- Ampliação do número de sistemas de recirculação de água
- Aumento da capacidade dos sistemas de recirculação de água
- Reforma dos sistemas de recirculação
- Redução de vazamentos



- Maior eficiência no uso da água do mar
- Separação das águas residuais tratadas e não tratadas
- Alternativas de reuso de água
 - Utilização da água em cascatas até o seu limite técnico ou legal
 - Utilização da água em outras plantas
- Descarte zero e tratamento de efluentes
- Preservação e conservação de áreas de nascentes e matas ciliares
- Conscientização ambiental das comunidades próximas às empresas

Toda retirada de água dos corpos hídricos pelas empresas possui a respectiva outorga e atende à regulamentação dos órgãos ambientais competentes. Parte das unidades industriais das empresas associadas já realiza o pagamento pelo uso da água. Essa cobrança é feita em algumas bacias hidrográficas, por decisão dos respectivos comitês de bacias. Em alguns casos, as unidades industriais não fazem a captação direta de água e utilizam a rede de abastecimento local, realizando o pagamento diretamente a essas concessionárias.

b) Efluentes

Todas as empresas do setor desenvolvem atividades relacionadas à gestão e ao monitoramento da qualidade de seus efluentes, com o objetivo de reduzir os impactos sobre o meio ambiente.

Como era de se esperar, as empresas associadas possuem estações de tratamento de efluentes e maximizam a recirculação de seus efluentes alcançando em alguns casos a meta “descarte zero”, operando em sistemas totalmente fechados. A reutilização da água tratada em diferentes etapas da produção reduz simultaneamente o lançamento de efluentes e a captação de água nova.

A **Tabela 3.3** apresenta os principais métodos de tratamento de efluentes utilizados pelo setor. Esses processos são fundamentais para se evitar impactos aos corpos hídricos.

Tabela 3.3 - Principais Métodos de Tratamento de Efluentes na Indústria do Açúcar

MÉTODOS DE TRATAMENTO DE EFLUENTES	% DA PRODUÇÃO DAS UNIDADES QUE UTILIZAM
Separação de óleo e água	96%
Neutralização e ajuste de pH	93%
Floculação e coagulação	81%
Resfriamento	78%
Tratamento biológico	77%
Filtração	77%
Sedimentação	75%
Clarificação	68%
Equalização	65%
Aeração	62%



MÉTODOS DE TRATAMENTO DE EFLUENTES	% DA PRODUÇÃO DAS UNIDADES QUE UTILIZAM
Desidratação de lodo	62%
Trocador de calor	51%
Lagoas de estabilização	50%
Flotação	42%
Controle de dureza	38%
Desmineralização	37%
Carbônio ativado	36%
Dessalinização	14%
Evaporação	6%

Fonte: Instituto Aço Brasil

São mensurados constantemente os parâmetros físico-químicos nas estações de tratamento de efluentes industriais e também sanitários para avaliar se os mesmos estão em conformidade com os padrões de qualidade estabelecidos na legislação, antes de serem lançados nos corpos receptores.

O monitoramento realizado envolve também a verificação do nível de impacto da captação e do lançamento realizado sobre o corpo hídrico, incluindo parâmetros tais como: pH, temperatura, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), demanda química de oxigênio (DQO), entre muitos outros, de acordo com as características de cada processo.

Boas práticas de gestão corporativa da água na indústria do aço

Pesquisa realizada para identificar os esforços da indústria do aço em relação à gestão sustentável da água está apresentada na **Tabela 3.4**. A pesquisa envolveu os temas relacionados a seguir que foram avaliados numa escala de 0 - 4:

- Gestão e organização da empresa em relação aos recursos hídricos
- Política de gestão
- Medição do volume de água
- Planos de investimento
- Aquisição
- Plano estratégico
- Manutenção
- Monitoramento da qualidade da água captada e lançada
- Relatório de monitoramento

A média de envolvimento com a gestão sustentável da água é de 77%, demonstrando que o setor considera a água um fator decisivo para sua competitividade. Dentre os temas em que o setor se destacou estão: plano estratégico, monitoramento da qualidade da água captada e lançada e o relatório de monitoramento. Já em relação aos temas a serem melhorados podemos mencionar: política de gestão e planos de investimento.



Tabela 3.4 – Matriz de Gestão Sustentável da Água

	0	1	2	3	4	MÉDIA
Gestão e organização dos recursos hídricos	Responsabilidades pouco claras	Gerencia em tempo parcial com autoridade ou influência limitada	Gerencia em tempo parcial com responsabilidades bem definidas	Gerencia em tempo integral com bom grau de autoridade e influência	Gerencia em tempo integral com comitê de água estabelecido pela alta gerência	2,9
Política de gestão	Não possui	Possui somente orientação verbal	Referenciada na política ambiental ou em outras políticas	Política de gestão dos recursos hídricos é formal, mas não há processo de revisão	Política de gestão dos recursos hídricos é formal, são feitas revisões regulares e há comprometimento da alta gerência	2,1
Medição do volume de água	Dados estimados	Dados estimados e medição	Medição do volume de água	Medição automática e tratamento do dados (série história e benchmarking)	Medição automática, tratamento do dados (série história e benchmarking) e monitoramento de análise de tendência	3,2
Planos futuros de investimento	Não possui	Nada com rápido retorno	Gastos de capital apenas em substituições de equipamento	Algum investimento planejado a fim de reduzir o consumo de água e melhorar a eficiência da planta	Grande investimento planejado a fim de reduzir o consumo de água e melhorar a eficiência da planta	2,6
Aquisição	Uso eficiente da água não considerado na compra de novos equipamentos ou planta	Uso eficiente da água considerado ocasionalmente na compra de novos equipamentos ou planta	Uso eficiente da água considerado somente na compra de equipamentos ou plantas de utilidade. Ex.: equipamento para tratamento de água	Política de compra possui guia para compra de equipamentos com uso eficiente de água	Política de compra considera indicadores de eficiência de água e performance ambiental	2,9
Plano estratégico	Planejamento estratégico dos recursos hídricos é de curto prazo	Planejamento estratégico dos recursos hídricos é de longo prazo, mas isolado de outros planejamentos	Planejamento estratégico dos recursos hídricos está vagamente associado a estratégia da empresa	Planejamento estratégico dos recursos hídricos está parcialmente integrada a estratégia da empresa	Planejamento estratégico dos recursos hídricos está totalmente integrado a estratégia da empresa	3,5
Manutenção	Não possui plano de manutenção. Vazamentos são considerados baixíssima prioridade	Inspeção periódica. Vazamentos são considerados de baixa prioridade	Possui plano de manutenção. Vazamentos são considerados de média prioridade	Possui manutenção preventiva e plano de inspeção. Vazamentos são considerados de alta prioridade	Possui manutenção preventiva e plano de inspeção. Vazamentos são considerados de altíssima prioridade. "vazamento zero".	3,1
Relatório de monitoramento	Não há relatórios periódicos	Relatórios anuais	Relatórios mensais	Relatórios semanais	Relatórios diários	3,5
Monitoramento da qualidade da água captada e lançada	Não monitora	Monitora poucos parâmetros	Monitora parcialmente os parâmetros exigidos por lei	Monitora todos os parâmetros exigidos por lei	Monitora os parâmetros além dos exigidos por lei	3,7
Envolvimento com o tema						77%

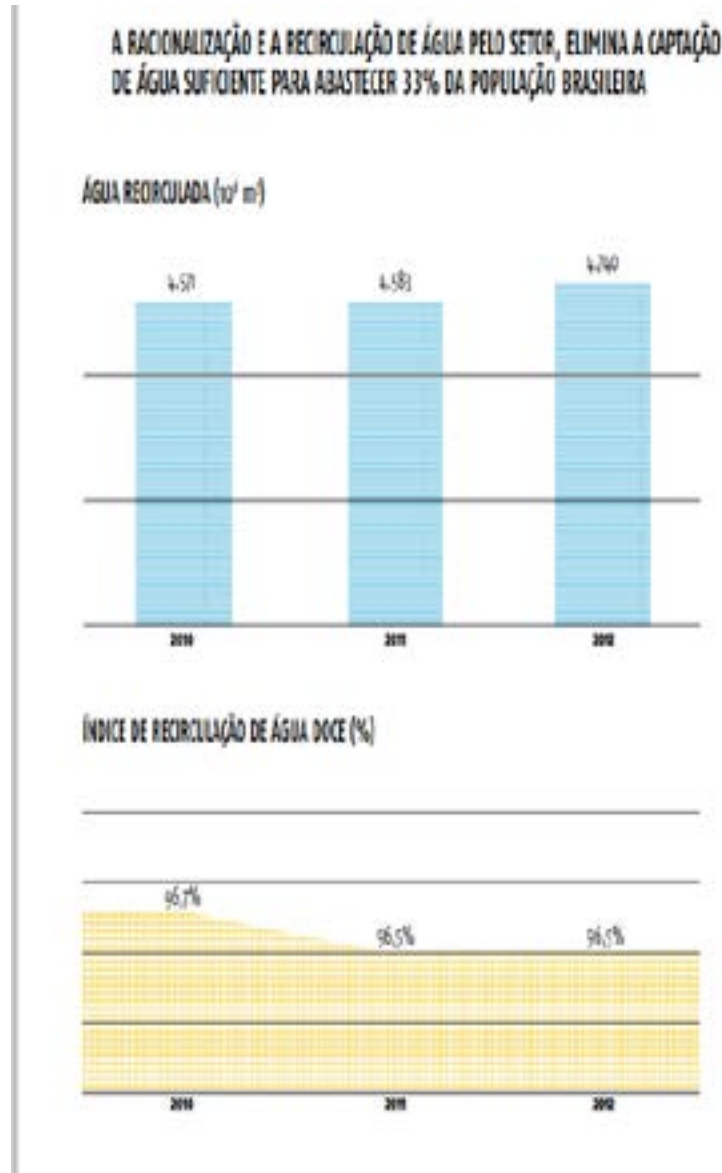
Fonte: Instituto Aço Brasil



Indicadores de performance

Água

Em 2012, houve um aumento de 3% na quantidade de água doce recirculada, em relação a 2011, devido a uma série de iniciativas já comentadas anteriormente.



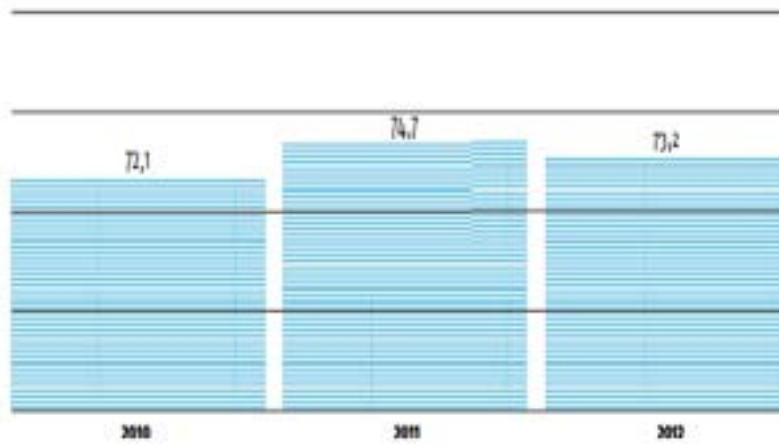
Fonte: Instituto Aço Brasil

Efluentes

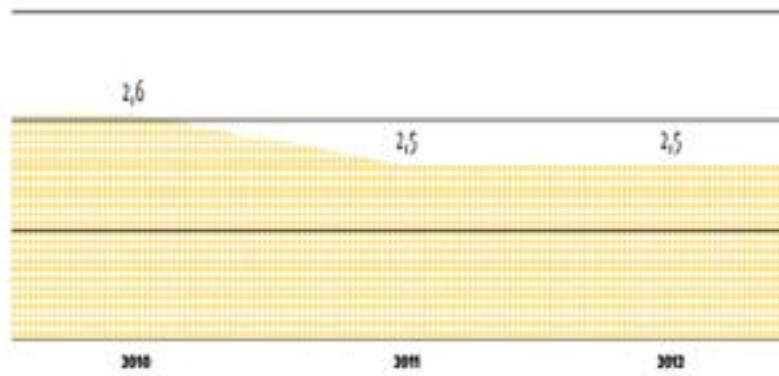
Em 2012, o volume de efluentes industriais lançado pelas unidades das empresas associadas totalizou 200,4 mil metros cúbicos por dia. Em relação a 2011, o volume de efluente descartado sofreu decréscimo de 2%, devido à menor produção de aço e ao aumento da taxa de recirculação e reuso da água.



EFLUENTE DE ÁGUA DOCE (10⁶ m³)



EFLUENTE DE ÁGUA DOCE (m³/t aço bruto)





5. DESAFIOS TÉCNICOS

A atual situação e a possibilidade de escassez dos recursos hídricos apontam para a necessidade do uso de tecnologias voltadas para o tratamento da água. O custo da água tende a ficar cada vez mais elevado. Por esta razão, a água de reuso tem grande potencial de reaproveitamento na indústria onde a demanda de água não potável é grande.

A indústria do aço enfrenta diversos desafios a fim de melhorar seu desempenho em relação à gestão da água. As duas principais questões são os altos níveis de cloro na água de resfriamento e questões decorrentes da eficiência do tratamento de efluentes, como explicado a seguir.

Água de resfriamento

Como mencionado anteriormente, resfriamento e transferência de calor de equipamentos é o principal uso da água na indústria do aço. Torres de resfriamento podem reduzir a quantidade de água utilizada. O uso pode ser minimizado usando circuito fechado de recirculação de água (Johnson, 2003). Infelizmente, sem o tratamento adequado, os níveis de cloro na água de resfriamento podem causar problemas porque a maioria dos inibidores de corrosão é sensível a concentrações de cloro na água (Abdel-Whad and Batchelor, 2002). Sistemas de resfriamento construídos com aços ligados são sujeitos ao ataque do cloro. O cloro é o principal contribuinte para a corrosão, devido aos altos níveis de cloro na água de makeup e/ou aos altos ciclos de concentração.

Tratamento de efluentes

Outro importante desafio enfrentado pela indústria do aço é a escolha do tratamento a ser dado ao efluente. Na maioria dos casos, um sistema de tratamento básico de sedimentação/clarificação combinado com floculação e coagulação garante a qualidade adequada dos efluentes e o atendimento aos padrões estabelecidos na legislação. No entanto, a quantidade de lodo gerada por este tipo de tratamento é volumosa e possui densidade em torno de 1% w/v, que se deposita lentamente dificultando o seu manuseio, necessitando passar por um tratamento adicional (filtros ou centrífugas) para retirada do lodo. A grande geração de lodo aumenta os custos das empresas com a sua disposição em aterros. Uma das formas de solucionar este problema é fazendo com que haja uma redução da geração de lodo através do processamento de alta densidade do lodo.

A tecnologia mais comumente utilizada são os sistemas de membranas. Estas tecnologias de membranas são utilizadas em vários tipos de tratamentos, tais como: ultrafiltração, osmose reversa, eletrodialise e eletrodialise reversa.



6. INOVAÇÃO DE PROCESSOS E PRODUTOS

Casos de sucessos de plantas siderúrgicas que incorporaram novas tecnologias ou modelos de gestão inovadores a fim de manter os níveis de produção, incrementar a competitividade com redução de água, energia e demais recursos naturais estão apresentados a seguir.

Ao longo dos últimos anos todas as empresas implementaram ou deram continuidade às iniciativas voltadas a mitigar os impactos ambientais relacionados com o uso de água em seus processos.

- Uma das empresas, por exemplo, automatizou sua captação em poços para racionalizar o consumo, evitar a captação desnecessária e limitá-la ao estabelecido pela outorga.
- Outro grupo desenvolveu um estudo detalhado de seu consumo de água para tornar mais eficiente o monitoramento realizado.
- A fim de promover a melhoria contínua na gestão de recursos hídricos, outra empresa adotou a metodologia de balanço hídrico com o intuito de avaliar riscos e oportunidades ao negócio.
- Outra possibilidade que apresenta um grande potencial para redução do consumo de água nas empresas é o aproveitamento de águas pluviais. Usinas siderúrgicas ocupam áreas que alcançam alguns quilômetros quadrados e apresentam edifícios com grande área de cobertura que podem funcionar como grandes coletores de águas de chuva.

A seguir está apresentada a contribuição da indústria do aço para padrões de consumo menos intensivos em água.

Aço Sustentável

A sustentabilidade ou desenvolvimento sustentável visa melhorar a qualidade de vida atual e das gerações futuras. Ela engloba as dimensões ambiental, econômica e social, bem como o conceito sobre a gestão responsável de utilização dos recursos naturais.

Produtos siderúrgicos ajudam a suprir as necessidades da sociedade e é nossa responsabilidade atender a demanda de aço de uma forma segura e sustentável. A indústria do aço vem se deparando com uma ampla gama de desafios e dificuldades em função da crise econômica e o excesso de capacidade de produção do aço no mundo, mas o setor tem o compromisso de agir, individualmente e em conjunto, para resolvê-los.

Através de consulta ao site do instituto Aço Brasil (www.acobrasil.org.br) pode-se ter uma visão geral das ações que estão sendo desenvolvidas para enfrentar esses desafios em diferentes frentes. Neste site também há informações sobre os demais indicadores de sustentabilidade do setor.

Aço e a sociedade

Existem milhares de diferentes tipos de aços. Eles evoluíram para dar suporte às soluções em áreas tais como: energia, habitação, alimentação e transporte. Muitas coisas do dia-a-dia são feitas com aço, que é material excepcionalmente versátil. A indústria do aço está empenhada em maximizar a contribuição de aço ao longo dos ciclos de vida dos produtos, especialmente na fase de utilização. Isto é feito, por exemplo, fornecendo estruturas mais leves, mais seguras, duradouras e inteligentes para o transporte e para a construção. Designers trabalham continuamente para criar produtos em aço fáceis de reutilizar e reciclar ao final o ciclo de sua vida útil.



O aço é o material mais reciclado no mundo e sua reciclagem é uma de suas propriedades mais valiosas, economizando matérias-primas e energia, preservando-as para as gerações futuras.

A sustentabilidade ambiental

Uso eficiente de matérias-primas, reutilização e reciclagem estão no topo da agenda pública. Para a indústria do aço, a gestão da água, o impacto do aço durante o ciclo de vida dos produtos, bem como a utilização de subprodutos são áreas de foco importantes.

Água e alimentos

A demanda global por alimentos e rações irá dobrar até 2050, pois a população mundial chegará a cerca de nove bilhões. O crescimento da população, juntamente com maior industrialização e urbanização, irá resultar em aumento da demanda por água.

A captação de água doce triplicou ao longo dos últimos 50 anos e a sua demanda continuará a aumentar.

As necessidades atuais ainda não são atendidas, uma em cada seis pessoas não tem acesso à água potável, ou seja, 1,1 bilhão de pessoas. Há um grande potencial para melhorar o fornecimento de água através de uma melhor gestão dos nossos recursos hídricos.

O aço é parte integrante do fornecimento de água e alimento

O aço é necessário para o cultivo, armazenamento e distribuição de alimento. Também é necessário para a captação, o armazenamento, o tratamento e a distribuição de água.

Aço também ajuda a melhorar gestão da água e reduzir as perdas. Por exemplo, em muitas cidades mais de 40% do total de água de abastecimento é perdida durante a distribuição. Tóquio utilizou tubos de aço inoxidável flexível em 90% da sua rede subterrânea de água potável, eliminando vazamentos e reduzindo custos.

Latas de aço – preservando alimentos de forma segura e sustentável

Quase 200 bilhões de latas de alimentos são produzidos a cada ano. Comparado com outros métodos de conservação de alimentos, latas de aço de economizam energia porque a refrigeração e o congelamento não são necessários. Elas também são invioláveis e protegem os alimentos e as bebidas da umidade, do oxigênio e da luz - ajudando a preservar o valor nutritivo do seu conteúdo, sem a necessidade de aditivos.

Latas de aço são 100% recicláveis e possuem índice médio de reciclagem de 68%.



7. CONCLUSÃO

O aumento da consciência sobre a importância da conservação dos recursos naturais, em especial dos recursos hídricos, e do reconhecimento da água como bem de valor econômico é fundamental para a manutenção da vida em suas diferentes formas. Além disso, o aprimoramento das leis e regulamentos que disciplinam o consumo/uso da água e o lançamento de efluentes líquidos tem provocado uma mudança de paradigma em relação ao uso racional deste importante recurso para a indústria do aço. Neste sentido, o desenvolvimento de ações visando à conservação da quantidade e da qualidade das águas nos corpos hídricos tem sido cada vez mais motivo de discussão em fóruns de sustentabilidade.

A minimização do consumo de água e da geração de efluentes líquidos, assim como o desenvolvimento de estratégias de reutilização da água não representa apenas um expressivo ganho ambiental, representa também significativas vantagens econômicas, além de ser indispensável ao desenvolvimento de um mundo cada vez mais sustentável.

CRÉDITOS

Instituto Aço Brasil

Marco Polo de Mello Lopes

Presidente Executivo

Maria Cristina Yuan

Diretora de Sustentabilidade e Relações Institucionais

Lucila Caselato

Gerente de Sustentabilidade

Alexandre Costa

Ralph Stier

Assessores Técnicos



ANFAVEA – AÇÕES DE
SUSTENTABILIDADE
NORTEIAM A INDÚSTRIA
AUTOMOBILÍSTICA





A indústria automobilística tem como uma de suas principais preocupações a contínua redução da emissão de poluentes, uso mais consciente da água e aumento da eficiência energética. Tanto no Brasil quanto em todo o mundo.

Em quase 60 anos no País, o setor investiu fortemente no desenvolvimento de novos produtos – cada vez mais ‘verdes’ – e criou mecanismos que garantem maior sustentabilidade em todos os processos produtivos por meio de iniciativas de reciclagem, reuso e reaproveitamento dos insumos.

Para atingir os objetivos de ser cada vez mais amigável com a natureza, a indústria se baseia em quatro pilares essenciais para a redução do uso das matérias primas nas fábricas. São eles água, energia, emissão de gases e resíduos sólidos.

Ao criar mecanismos para melhor aproveitamento dos materiais, de 2008 a 2011 o setor diminuiu em 29% o uso da água na fabricação de veículos. Isso representa um impacto significativo no processo produtivo no País e gera mais economia deste importante recurso para a sociedade.

Foi pela “produção mais limpa” que a indústria chegou a este resultado. Reduções cada vez maiores de consumo de água, energia elétrica, filtros que evitam a contaminação atmosférica e a reciclagem dos resíduos sólidos tornaram os processos cada vez mais eficientes.

Foi igualmente importante a conscientização dos funcionários e também dos fornecedores da indústria para eliminar, na medida do possível, todo e qualquer desperdício. E nos processos de sugestões feitas nas campanhas em cada uma das fábricas surgiram excelentes ideias para reaproveitamento ou melhoria da utilização de cada um dos pilares essenciais na produção dos veículos.

Importante ressaltar que os automóveis, comerciais leves, caminhões, ônibus e tratores têm um processo produtivo e também um ciclo de vida longo. Começa com a extração do minério, a transformação em chapas de aço, a produção das diferentes peças e sistemas, até a construção do veículo. E neste caminho são agregados derivados de plástico além de componentes em alumínio. Tudo isto gera pegada ecológica que precisa ser eliminada ou compensada.

Um exemplo: no passado as embalagens das peças ou sistemas não eram reaproveitáveis ou reutilizáveis. Tornou-se, no entanto, comum nos últimos anos. A utilização de tintas a base de água surgiram como alternativas para redução de gases e menor utilização de componentes químicos. Da mesma maneira materiais desenvolvidos com fibras naturais são hoje comuns na produção de componentes do interior dos veículos.

Além disso, as montadoras atuam com suas respectivas redes de concessionários com programas de reciclagem de material, como papel, alumínio e vidro. Interessantes projetos de parcerias permitem o aproveitamento de óleos e substâncias contaminadas.

Mas não é somente o consumo de água que obteve uma redução neste período. Os fabricantes diminuíram o uso de energia elétrica, gás e óleo em 11%. Um salto que impacta positivamente no meio ambiente desde a utilização da fonte primária até a destinação final destes materiais.

Os principais resíduos gerados pela indústria automotiva também passam por tratamento e são descartados da melhor maneira. A sucata metálica, os óleos, as tintas e os resíduos perigosos são enviados para reciclagem ou incineração. Com essas medidas o setor diminuiu o descarte de resíduos sólidos por veículo em 30%.

E mais: para a produção de um veículo neste período a emissão de gases de efeito estufa registrou queda de 24%. Isso significa que a indústria automobilística tem investido cada vez mais em mecanismos para diminuir o uso dos insumos na fabricação no País e tem contribuído para o meio ambiente e para a sociedade.



O conceito de sustentabilidade da indústria automobilística também motiva investimentos de bilhões de dólares anuais na redução das emissões tanto dos veículos a gasolina, flex, diesel ou mesmo gás. Outros bilhões são dirigidos para as novas tecnologias alternativas, como os carros do futuro com diferentes alternativas de propulsão: elétricos, híbridos ou mesmo com células de combustível – projeto tão interessante que no final, ou seja, no escapamento, o hidrogênio utilizado transforma-se em água.

Dentro desta mesma ótica de sustentabilidade os fabricantes possuem programas de responsabilidade social com o objetivo de promover uma educação ambiental. Pelo ensino da comunidade local são apreendidos os conceitos da importância da reciclagem dentro de casa e do uso sustentável das matérias primas.

Além de todas as medidas tomadas pelo setor para reduzir a utilização dos insumos na produção, a indústria desenvolve produtos cada vez mais eficientes e compatíveis com o meio ambiente. E devidamente adequados para as características de cada região. No Brasil, por exemplo, depois do sucesso dos veículos movidos a álcool foi desenvolvida a tecnologia flex.

Apresentada em 2003, com o primeiro motor flex, que permite a mistura de etanol e gasolina em qualquer proporção e possui ainda um balanço ambiental extremamente positivo, uma vez que a emissão de gás carbônico durante o consumo é compensada pelo cultivo de cana-de-açúcar para a produção de combustível.

E o desenvolvimento da tecnologia flex já impactou significativamente no mercado brasileiro. Já atingimos este ano a marca de 20 milhões de veículos flex fuel comercializados, o que demonstra a importância desta tecnologia para a sociedade e para o meio ambiente. Com isso o consumidor tem a possibilidade de escolher qual é o melhor combustível naquele momento e, ao utilizar o etanol, contribui para a redução da emissão de gases na atmosfera.

A indústria desenvolveu ainda tecnologias para reduzir a emissão de substâncias geradas pelos caminhões e ônibus. Desde janeiro de 2012, quando foi introduzida no País a legislação PROCONVE P-7, o setor reduziu em 60% a emissão de óxido de nitrogênio (NOx) e em 80% de materiais particulados (MP) em relação a fase P5 da regulamentação.

Se comparada com o início do PROCONVE, em 1986, a redução de MP da nova fase é de 96,3% e a de NOx de 87,3%. Ou seja, a sociedade, os motoristas e o meio ambiente tiveram ganhos expressivos com o desenvolvimento das novas tecnologias para veículos pesados.

O mesmo aconteceu para automóveis e comerciais leves. A indústria está em constante evolução tecnológica e tem apresentado para o mercado produtos cada vez mais eficientes, como os veículos flex e até mesmo modelos elétricos e híbridos.

Este inclusive é um grande desafio e oportunidade do setor para o futuro. Vislumbramos que em alguns anos a introdução das novas tecnologias de propulsão será cada vez mais forte no País. A Anfavea apresentou ao governo no segundo semestre deste ano uma proposta que incentiva a comercialização e a produção local de veículos elétricos e híbridos, o que vai contribuir na redução das emissões de poluentes e ainda vai trazer ganhos para toda a sociedade.

CRÉDITOS

Luiz Moan Yabiku Junior



BRACELPA – RECURSOS
HÍDRICOS NO SETOR DE
CELULOSE E PAPEL





1. INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural primordial para a transformação de outras matérias-primas em bens de consumo. Sem ela não seria possível produzir uma gama de itens da forma como são fabricados, atualmente, nos mais diversos setores da economia mundial. Esse princípio também se aplica à indústria de celulose e papel.

Assim, no Brasil, da base florestal – onde se proporciona o rápido crescimento das mudas de pinus e eucaliptos das florestas plantadas – ao processo industrial, a água é um insumo fundamental, tanto no contexto atual quanto para o desenvolvimento do setor nos próximos anos.

Como o país dispõe de uma das maiores e mais fartas bacias hidrográficas do mundo, a indústria brasileira de celulose e papel tem uma vantagem comparativa em relação a outros produtores mundiais. Essa posição de destaque no cenário global também gera, cada vez mais, responsabilidade corporativa, proporcional ao privilégio natural.

Ou seja, as empresas de celulose e papel têm plena consciência da importância da preservação da água, o que não pode ser vista de forma isolada e independente de outros recursos naturais. Essa complexa interação determina o comportamento do ciclo hidrológico, o qual sofre os reflexos diretos do uso da terra, da relação com as florestas e da proteção das nascentes. Além de seu valor ambiental e social, a água tem uma influência direta no crescimento econômico e na competitividade das empresas.

Todos esses fatores fazem com que a conservação da água esteja diretamente relacionada aos princípios e ações em prol da sustentabilidade que norteiam a atuação do setor. Esse documento busca mostrar, por meio de boas práticas adotadas nos últimos anos, diversas ações das empresas brasileiras de celulose e papel para o melhor uso e a conservação da água.

Foto 1



Legenda: Preservar a água é fundamental para o setor de celulose e papel (Crédito: Miriam Prochnow).



2. ÁGUA NAS FLORESTAS

O setor de celulose e papel tem nas florestas plantadas de pinus e de eucalipto sua fonte de matéria-prima. Sua atuação baseia-se no uso da terra e de recursos naturais, por isso, mantém grande foco nas questões ambientais, na manutenção de corredores ecológicos e no cumprimento da regulamentação sobre o uso da terra. Isso inclui a proteção de florestas naturais em Áreas de Preservação Permanente (APPs) e Reserva Legal (RL), e a conciliação de desenvolvimento produtivo e conservação de recursos naturais, tanto na área florestal quanto na industrial.

Apesar dos esforços de esclarecimento feitos pelo setor, ainda persiste uma visão equivocada sobre a produção de eucalipto e o consumo de água, mantida devido à maneira como, inicialmente, foram cultivadas espécies de rápido crescimento no país e pela falta de informação sobre o manejo adequado e a evolução dos processos.

Há ainda trabalho a ser feito para disseminar informações que mudem essa percepção e, nesse sentido, as empresas e entidades desenvolvem ações voltadas aos diversos públicos de relacionamento: comunidades ao redor das fábricas e da base florestal; organizações socioambientais; representantes dos governos federal, estaduais e municipal; demais setores da indústria, entre outros.

Nas ações, apresentam-se os resultados de estudos experimentais em andamento que demonstram que as plantações, particularmente as de eucalipto, não causam danos ao fluxo hídrico, portanto, não há fundamento para críticas. Mais que questões técnicas, físicas ou biológicas, o tema envolve manejo e gestão de recursos naturais adequados.

Além disso, o consumo de água pelos diferentes tipos de vegetação depende do clima e da área total das folhas da floresta – o chamado índice de área foliar –, e mantém uma relação direta com o processo de fotossíntese, com a forma de manejo e a região de cultivo.

Como o eucalipto é uma espécie de rápido crescimento, o consumo de água deve ser analisado, também, em relação à eficiência do uso desse total de água, em termos da quantidade de madeira/ produto produzida por unidade de água consumida na transpiração, na qual o eucalipto leva até certa vantagem em relação a outras espécies, ou seja, usa a água disponível de forma mais eficiente.

A tabela abaixo mostra a eficiência do consumo de água na transpiração do eucalipto comparativamente a outras culturas agrícolas.

Comparação entre o consumo de água do eucalipto e o de outras culturas no Brasil

CULTURA	EFICIÊNCIA DO USO DA ÁGUA
Cerrado	1 kg de madeira/ 2500L
Batata	1 kg de batata/ 2000L
Milho	1 kg de milho/ 1000L
Cana-de-açúcar	1 kg de açúcar/ 500L
Eucalipto	1 kg de madeira/ 350L

Fonte: Novais *et al.*, 1996.



2.1. O papel das Certificações Florestais

As questões ambientais e sociais são tratadas com extrema seriedade e comprometimento pelas empresas de celulose e papel, que adotaram as certificações florestais como uma importante ferramenta em relação a esses compromissos, inclusive por necessidades mercadológicas.

Atualmente, o setor mantém 2,7 milhões de hectares de florestas certificados pelo *Forest Stewardship Council* (FSC) e pelo Programa de Certificação Florestal (Cerflor), endossado pelo *Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes* (PEFC), o que garante práticas bastante restritivas e específicas nos vários aspectos ligados aos recursos naturais, serviços ambientais, engajamento de comunidades, entre outros pontos.

No que tange os recursos hídricos, os princípios e critérios do FSC, por exemplo, estabelecem que as operações florestais devem reconhecer e até aumentar, quando apropriado, os valores de serviços ambientais, como os recursos hídricos. Além disso, mitigar os impactos da colheita nas bacias e até escolher espécies que minimizem os impactos na quantidade e qualidade da água no longo prazo.

Programa de Monitoramento Ambiental em Microbacias (PROMAB)

A preocupação para com os efeitos das plantações florestais sobre a água é tema permanente e atual no mundo todo e vários resultados mostram que o manejo de plantações florestais pode resultar em impactos hidrológicos na escala de microbacias hidrográficas. As empresas do setor, engajadas em minimizar essas preocupações, têm despendido esforços significativos em programas e projetos para monitorar e avaliar as externalidades, positivas e negativas, de suas atividades sobre os recursos hídricos.

O Programa de Monitoramento Ambiental e Microbacias (PROMAB) do Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (IPEF) é um exemplo. Coordenada pelo Laboratório de Hidrologia Florestal do Departamento de Ciências Florestais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, da Universidade de São Paulo (ESALQ/USP), esta iniciativa conta hoje com 18 microbacias experimentais em vários Estados brasileiros e também no Uruguai, e tem como foco o uso da microbacia hidrográfica experimental para a avaliação dos efeitos do manejo florestal sobre os recursos hídricos.

As variáveis básicas destes possíveis impactos envolvem aspectos relacionados a conflitos pelo uso da água, equilíbrio do ecossistema aquático e alterações da qualidade e quantidade da água, causados pelas práticas de manejo. No nível atual de conhecimento, a análise dessas variáveis pode ser feita a partir do uso dos seguintes indicadores hidrológicos: balanço hídrico da microbacia; regime hidrológico e pico de vazão; parâmetros físicos e químicos da água do riacho; perdas de solo e de nutrientes e nível do lençol freático. Desta forma, a premissa básica é a de que a alteração nesses componentes hidrológicos da microbacia pode ser vista como indicador adequado para o monitoramento, a longo prazo, da sustentabilidade ambiental do manejo de florestas plantadas.

No PROMAB, cada empresa adota práticas operacionais de manejo que considera sustentável e o programa avalia essas ações de acordo com os indicadores acima mencionados. Tais resultados são de propriedade da empresa e visam melhorar continuamente o desempenho operacional em relação à qualidade e quantidade dos recursos hídricos. Assim, empresas brasileiras de celulose e papel como Copener Florestal, Fibria, International Paper, Klabin, MWVRigesa, Suzano Papel e Celulose e Veracel Celulose têm monitorado seus impactos e buscado aprimorar constantemente suas atividades em benefício dos recursos hídricos e outros serviços ambientais.



Na prática – Desde 2005, a Veracel Celulose, localizada no Extremo Sul da Bahia, participa do PROMAB. O monitoramento é feito pelo método das microbacias pareadas, que consiste no monitoramento contínuo e simultâneo de duas microbacias hidrográficas adjacentes ou vizinhas, com condições edafoclimáticas (solo e clima) semelhantes – uma delas com atividades de manejo florestal e a outra, considerada referência ou testemunha, com vegetação original sem intervenções de manejo.

Os resultados desse trabalho mostraram que, até 2012, os valores de todos os indicadores monitorados permanecem na mesma faixa, em ambas as microbacias. Isso significa que o plantio de eucaliptos não tem impactado no nível do lençol freático, uma vez que não se observou qualquer efeito neste sentido: os níveis freáticos nos poços se mantêm no mesmo patamar ao longo de todo o período. O mesmo ocorre com a qualidade da água subterrânea coletada, cujas análises mostram semelhanças entre os indicadores monitorados.

Foto 2



Legenda: Monitoramento e participação da sociedade nas decisões sobre as águas dos rios (Crédito: Miriam Prochnow).

2.2. Comitês de bacias hidrográficas

Para regular a oferta e a demanda, principalmente em regiões com menor abundância de água, nas quais os recursos hídricos podem ser motivo de conflitos, os diversos interessados por esse uso estabeleceram uma forma de garantir a participação de todas as partes na busca de soluções. O resultado é a criação dos Comitês de Bacias Hidrográficas, colegiados com caráter normativo, consultivo e deliberativo, que integram o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Esses comitês são compostos por representantes de órgãos públicos e dos municípios localizados na bacia hidrográfica correspondente, usuários das águas e representantes da sociedade civil com ações na área. Todos têm interesses comuns: gestão, oferta, controle, proteção e uso dos recursos hídricos.

As empresas de celulose e papel fazem parte de diversos comitês de bacias hidrográficas em suas regiões de atuação por todo o país. Com isso, buscam entender eventuais externalidades e impactos do setor e discutir a gestão dos recursos hídricos integrados na paisagem com os demais interessados. Este engajamento, buscando um relacionamento com as comunidades do entorno de suas atividades e com a sociedade civil, tem alcançado resultados muito satisfatórios tanto para as comunidades quanto para as empresas, que utilizam os recursos hídricos de forma sustentável.



2.3. Código Florestal

A lei que estabelece os limites e regulamenta o uso da terra nas propriedades brasileiras é considerada uma das mais sólidas e ambientalmente exigentes do mundo. O setor tem tido uma atuação considerada de vanguarda por seus diversos públicos de interesse, no cumprimento dessa regulamentação e das legislações ambientais vigentes em níveis estaduais e municipais.

O Código Florestal Brasileiro preceitua, em linhas gerais, que Áreas de Preservação Permanente (APPs) sejam mantidas ao longo de cursos de água e nascentes. A extensão das APPs varia de acordo com a largura de rios e córregos, visando minimizar eventuais impactos das operações produtivas na quantidade e qualidade da água. Assim, em função dessas exigências legais, da necessidade de manutenção dos recursos hídricos, solo e biodiversidade e do planejamento operacional das plantações florestais, os talhões de plantio tornam-se sistemas complexos, formando mosaicos que intercalam florestas naturais e plantações florestais.

Em média, a área ocupada com florestas plantadas varia de 50% a 60% da área total, e o restante é ocupado por áreas protegidas mescladas na paisagem em APPs ou áreas de Reserva Legal. Sob o ponto de vista de bacias hidrográficas, o desenho da paisagem assim estabelecido é de grande valia para garantir a manutenção dos serviços ambientais, incluindo os recursos hídricos.

Plantações e Consumo de Água: Uma Estratégia de Hidrossolidariedade e Destruição Criativa

A International Paper desenvolveu um programa baseado em uma visão contemporânea do manejo de plantações florestais, fundamentada nos conceitos de Hidrossolidariedade e de Destruição Criativa, cujo foco está na inovação, no mercado, nas necessidades e nas partes interessadas. Este programa visa estabelecer arranjos produtivos que proporcionem melhoria contínua da produtividade florestal e também ganhos ambientais e engajamento das comunidades, para definição de planos que atendam seus anseios quanto ao uso da água.

Ambos os conceitos buscam incorporar a bacia hidrográfica como unidade mínima de manejo. O conceito de Hidrossolidariedade integra a gestão de paisagem em um arranjo combinado de áreas de produção com áreas de proteção ecológica e interesse social.

Em uma comunidade vizinha a um horto florestal da empresa, na qual se constatou uma situação de déficit de água, devido ao histórico de ocupação e uso do solo, foi desenvolvido projeto em parceria com a comunidade e os poderes públicos municipal e estadual, para instalação de um poço comunitário e conservação do entorno das cabeceiras de drenagem. Tudo a partir da participação das comunidades, dialogando e aplicando o conceito de Hidrossolidariedade.

Na escala da propriedade, os princípios do manejo de bacias hidrográficas incluem restauração de áreas naturais, da reavaliação contínua do desenho do sistema viário e das práticas de conservação do solo. O paradigma a ser enfrentado é que a excelência da silvicultura não pode ser alcançada somente com gestão direcionada ao aumento de produtividade florestal. É preciso haver transformação de posturas, em um processo de “Destruição Criativa”, que visa uma melhor condição hídrica.

Em outra iniciativa, o monitoramento contínuo em uma microbacia hidrográfica experimental permitiu a obtenção do comportamento de alguns indicadores hidrológicos e sua relação com as práticas de manejo florestal adotadas pela empresa. Foram feitos testes e arranjos para que se mantivesse a boa produtividade florestal, permitindo uma melhora simultânea da oferta de água a jusante (da nascente para a foz); rearranjo das áreas de APPs e RL para que resultassem na melhor proteção de



áreas hidrologicamente sensíveis; realocação de parte do sistema viário, visando minimizar o impacto sobre áreas críticas da microbacia e planejamento do novo ciclo com alternativas de espaçamentos maiores de 3,00m por 2,75m para 6,00m por 1,40m.

Baseado em resultados experimentais, com a introdução de novos clones de eucalipto e com a utilização deste novo espaçamento, espera-se proporcionar ganhos em produtividade comparativamente maior ao ciclo anterior, ainda que a área plantada, relativamente à área total da microbacia, seja menor. Também há uma boa expectativa quanto à redução dos custos operacionais de implantação e manutenção florestal, incorporando-se este novo espaçamento. E, do ponto de vista da água, ele pode contribuir para o objetivo de melhoria de oferta de água a jusante, principalmente pela diminuição da perda de água por interceptação pelo dossel.

Os resultados obtidos por esta pesquisa nos quatro primeiros anos de monitoramento hidrológico com o novo manejo são bastante animadores. O fluxo (escoamento) da microbacia está maior. Resultado que pode estar associado a uma maior precipitação nos últimos anos, mas também ao novo manejo implementado. Apesar de não conclusivos, os resultados ensejam boas perspectivas quanto ao aumento do deflúvio da microbacia.

2.4. Desafios da nova ordem socioambiental

O setor de celulose e papel entende que, além de saber qual é o consumo de água nas plantações florestais, a nova ordem socioambiental exige saber como ocorre esse consumo. Por este motivo, muitas empresas têm se comprometido com o monitoramento de bacias hidrográficas para saber se a disponibilidade da água na região e seu fluxo são suficientes para atender a produção florestal e a todas as demais demandas, inclusive as ambientais e sociais, como preceitua o conceito de manejo sustentável e de integridade dos ecossistemas.



3. ÁGUA NA INDÚSTRIA

A perspectiva de escassez da água é uma das principais questões na pauta de sustentabilidade mundial. Como os países estão gerenciando seus recursos hídricos, quais manterão reservas para enfrentar uma possível escassez e quanto se deve pagar por esse recurso são perguntas que dominam os debates sobre o tema. Nesse cenário, o setor de celulose e papel tem contribuído efetivamente com o uso racional da água no Brasil, tanto na base florestal quanto no processo industrial.

De um lado, as modernas práticas de manejo florestal, os mosaicos de florestas plantadas e nativas, a participação ativa em fóruns e comitês de bacias hidrográficas em diferentes regiões do país, em conjunto com a comunidade e autoridades, são algumas das ações permanentes de empresas, a fim de otimizar o uso da água.

Foto 3



Legenda: Plantações florestais em mosaico mitigam impactos no fluxo hídrico (Crédito: Klabin / Leandro Taques).

De outro, esse objetivo se estende para dentro das fábricas por meio da modernização tecnológica e melhores práticas de controle e gestão, que visam extrair a menor quantidade possível de água dos rios, para o processo fabril, e devolvê-la à origem – depois do tratamento de efluentes – com qualidade, por vezes, superior à da captada.

Na prática, os resultados mostram que, no processo industrial, o consumo de água caiu drasticamente nos últimos 30 anos, passando da faixa média de 200m³/tsa (tonelada seca ao ar), no final da década de 1980, para cerca de 35m³ a 50m³/tsa.

Dez temas para sustentabilidade

A Fibria criou um sistema de avaliação que contempla os dez temas mais importantes para sustentabilidade da empresa, a partir de consulta interna com as partes interessadas. Chamado de “Materialidade: Impactos e Desempenho”, o sistema destaca os pontos positivos e negativos de questões como riscos ambientais, biodiversidade, emissões, efluentes e resíduos, entre outros.



Entre os dez temas eleitos, a água ganha destaque especial, por sua importância nas operações florestais e industriais da empresa. Nesse sentido, os pontos positivos ressaltados pelos profissionais da área são os serviços ecossistêmicos e de ecoeficiência.

A partir desta base, a Fibria vem criando programas que visam à melhoria constante no uso desse valioso recurso, como um dos maiores reaproveitamentos da água no processo de produção. A água circula 4,2 vezes antes de ser devidamente tratada e devolvida ao rio, o que é uma referência no setor de celulose, internacionalmente.

Além disso, a empresa opera no limite inferior de captação de água para o processo industrial – com $30,6 \text{ m}^3$ – da referência internacional, que vai de 30 m^3 a 50 m^3 para cada tonelada de celulose produzida. A unidade da empresa em Jacareí (SP) utiliza 22 m^3 .

Gráfico 1

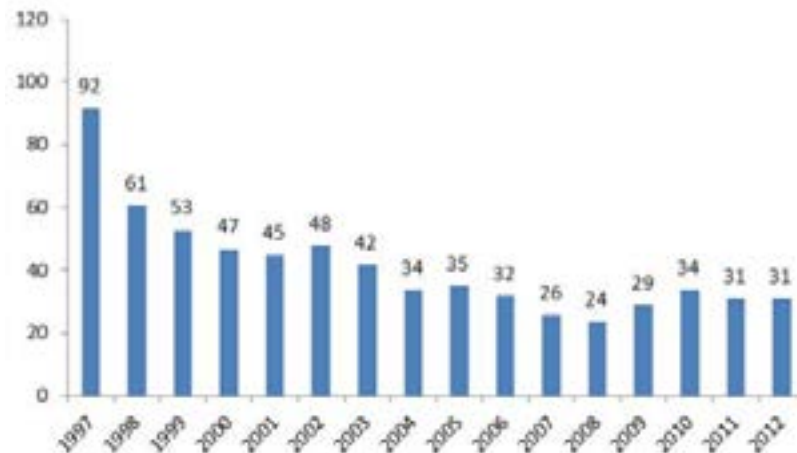


Fonte: Fibria.

Captação de água - Graças às tecnologias de reciclagem e melhor aproveitamento da água no processo produtivo, o consumo médio de água na Fibria vem sendo reduzido ao longo dos anos.



Gráfico 2 - Consumo de água na Fibria (m³/adt)



Fonte: Fibria.

A porcentagem média de reciclo de água é de 85%, quantidade que corresponde à captação de água evitada pelo reaproveitamento e ou reciclo de água na indústria.

Considerando a unidade da Fibria localizada em Três Lagoas (MS), cerca de 25,3 mil m³/h ou 216 milhões de m³/ano de água passam pela torre de resfriamento para serem reaproveitadas em diferentes áreas do processo, o que corresponde a um reaproveitamento médio de 85% de toda a água captada.

O reaproveitamento dos condensados também leva a uma redução na captação de cerca de 4,6 milhões de m³/ano de água do rio Paraná, rio federal no qual a água é captada e devolvida, dentro de todas as especificações legais.

Destaca-se que apenas 0,0001% da vazão mínima do rio Paraná é exportada no produto final. É possível ver no fluxo abaixo o consumo de água e perda por evaporação do processo produtivo da unidade de Três Lagoas, comparado com a vazão do rio.

Gráfico 3



Fonte: Fibria.



Essa baixa porcentagem de água incorporada ao produto final se deve não só à elevada vazão do rio local, mas também aos investimentos ambientais na implantação da Unidade em 2009 e à melhoria contínua das operações industriais.

3.1. Evolução de desempenho

Os ganhos no melhor aproveitamento da água devem-se a diversos fatores, como a reavaliação dos processos, passando pela implantação de modernas tecnologias, aliadas a práticas gerenciais e operacionais. Isso trouxe as condições necessárias para harmonizar a atividade industrial e a responsabilidade socioambiental.

Novas plantas, como a da Eldorado Brasil, inaugurada em Três Lagoas (MS) no final de 2012, passaram a adotar sistemas de alta tecnologia para recuperação de perdas e, principalmente, para tratamento de efluentes já previstos em projeto. Já as fábricas mais antigas tiveram suas operações reformuladas, desde a evolução no sistema de lavagem, fechamento parcial de circuito, utilização de produtos químicos ambientalmente corretos, aprimoramento no tratamento de efluentes, entre outros.

Os avanços significativos na redução do consumo de água, sem dúvida, mostram que as melhores tecnologias disponíveis estão sendo empregadas nas indústrias do setor, em cada etapa do processo produtivo. O objetivo é utilizar cada vez mais a água recuperada do próprio processo. A regra é: menor consumo de água, menor geração de efluentes e, conseqüentemente, menor intervenção no meio ambiente.

Foto 4



Legenda: Tecnologia e gestão para reduzir o consumo de água (Crédito: Arquivo MD Papéis).

Águas da Veracel

A Veracel Celulose, localizada no sul da Bahia, capta água para seus processos no rio Jequitinhonha e utiliza este recurso da forma mais racional possível, devolvendo-a ao rio tratado dentro dos parâmetros definidos pela legislação e ratificados pelas licenças de operação emitidas pelo Inema, órgão de controle ambiental do governo do Estado da Bahia.



Para se ter ideia do rigor do trabalho da empresa, a água é captada em um ponto a cerca de 800 metros a jusante (após) do ponto no qual os efluentes, devidamente tratados, são lançados. Essa prática é pouco comum no mundo. Isso significa mais controle sobre a qualidade do efluente, garantindo que a água devolvida ao rio supera os padrões exigidos pela legislação brasileira e está abaixo dos valores de referência internacionais, adotados para as melhores tecnologias de produção de celulose.

Além disso, o monitoramento contínuo do ecossistema do rio Jequitinhonha, com apoio de empresas especializadas, tem demonstrado que não há quaisquer alterações perceptíveis na condição físico-química ou biológica do rio relacionadas ao lançamento de efluentes da Veracel. Isto porque a empresa tem um sistema de tratamento de efluentes líquidos de alta eficiência na remoção da matéria orgânica. A empresa capta cerca de 1% da vazão mínima do rio Jequitinhonha no período de estiagem de chuvas e devolve na forma de efluente tratado 0,90% do que foi captado, ou seja, a interferência da fábrica na vazão do rio é em torno de 0,10% no período mais seco do ano.

Mesmo com todos os avanços, a indústria de celulose e papel segue em busca de tecnologias que gerem efluentes ainda com mais qualidade, a fim de reutilizá-lo mais vezes no processo fabril. A maioria das fábricas de papel do país vem obtendo excelentes resultados com o fechamento parcial de seus circuitos de água, atingindo um índice de até 80% de recirculação dos efluentes gerados no processo.

Por se tratar de um bem valioso, além de programas específicos para preservação da água captada em rios, lagos ou poços, as indústrias do setor também participam de ações de melhoria do recurso juntamente com a sociedade e, também, com Agência Nacional de Águas (ANA).

Cenibra – Redução progressiva no consumo

A Cenibra mantém ações constantes visando à redução do consumo de água no processo industrial, por meio da otimização de processos e inovações tecnológicas.

Para se analisar a evolução da empresa rumo à sustentabilidade, basta observar os índices de captação da unidade industrial. Em 1977, o consumo de água atingiu seu pico de 690m³/t_{sa}, baixou para 450m³/t_{sa}, em 1978, e 290m³/t_{sa} no ano seguinte. A partir de 1980, a queda ganhou um ritmo constante, passando de 200m³/t_{sa} para 110m³/t_{sa}, em 1990. Dez anos depois, em 2000, o índice chegava a 65m³/t_{sa} e, em 2012, atingiu a marca histórica de 42,43 m³/t_{sa}.

Por meio de captações devidamente autorizadas, via outorgas emitidas pela Agência Nacional de Águas (ANA) e pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), as demandas da Cenibra no processo fabril e florestal são atendidas sem alterar a disponibilidade de água para a comunidade.

Um levantamento realizado pelo Departamento de Meio Ambiente e Qualidade estimou a existência de mais de 4,5 mil nascentes nos 103 mil hectares de áreas de reservas e de preservação permanente que compõem as reservas florestais da empresa.

Além disso, a Cenibra desenvolveu o Programa de Recuperação Ambiental, que inclui trabalhos de enriquecimento com plantios de mudas de espécies nativas, controle de erosões, retirada de espécies invasoras, controle de ervas daninhas e formiga cortadeira, todos com a finalidade de manter ou melhorar a qualidade ambiental das áreas de matas nativas. O foco principal está nas áreas de preservação permanente, a fim de contribuir diretamente na manutenção da quantidade e qualidade das águas ali produzidas. Cerca de 3 mil hectares foram recuperados com plantio de aproximadamente 100 mil mudas de espécies nativas. Além disso, a Cenibra participa ativamente dos Comitês de Bacias Hidrográficas, contribuindo na gestão sustentável dos recursos hídricos de sua área de atuação, por meio de três Comitês Estaduais (rios Piracicaba, Santo Antônio e Suaçuí) e um Federal (rio Doce).



Foto 5



Legenda: Objetivo: utilizar cada vez mais a água recuperada do próprio processo produtivo (Crédito: Arquivo MD Papéis).

3.2. Eficiência Energética

Para melhorar a eficiência energética no setor de celulose e papel é fundamental conhecer a complexidade e as particularidades de cada tipo de indústria, como as fábricas de celulose, fábricas de papel, de pasta de alto rendimento, de papel reciclado, etc.

Nesse contexto, a água exerce papel fundamental no processo de fabricação dos produtos, pois, além de servir de veículo para a massa de fibras, ela evapora calor e distribui energia térmica na planta. Portanto, é cada vez mais vital que as tecnologias migrem para sistemas que trabalhem com consistências mais altas em todas as suas fases: desde lavagens, depurações, etapas de branqueamento da celulose, até mesmo nas caixas de entrada das máquinas de formar celulose ou folhas de papel, a fim de evitar desperdícios.

O fechamento dos circuitos de água é uma das formas de melhorar a eficiência energética nas fábricas, desde que seja feito com adequados balanços de massa e de energia, para que a economia em um setor não se torne sobra em outro. Essas reduções no consumo de água se transformam em ganhos ambientais e de consumo energético nas operações.



Foto 6



Legenda: Efluentes: alta tecnologia em respeito ao meio ambiente (Crédito: Fibria / Ricardo Teles).

As estratégias de eficiência energética precisam estar alinhadas a estratégias gerais de eficiência, visando, além da redução no consumo de água, reduções de efluentes gerados, de perdas de água, na geração de resíduos sólidos, de uso de matérias-primas e insumos energéticos, entre outros benefícios.

Gestão de recursos hídricos

A gestão sustentável da água é uma das prioridades da Celulose Irani que, para aumentar o reúso do recurso natural, criou o Grupo de Redução de Água e Efluente (GRAE), com o objetivo de desenvolver projetos que visam contribuir também para a redução de efluente.

A empresa implantou, ao longo dos anos, tecnologias na Unidade Papel, localizada em Vargem Bonita (SC), que possibilitaram o reaproveitamento da água em alguns processos, mantendo esse recurso em circuito fechado. Com isso, essa unidade deixa de captar em média o equivalente a 14.196.371 m³ no período de um ano.

A retirada específica de água vem se reduzindo ao longo dos anos, passando de 47,61 m³ de água por tonelada líquida produzida, em 2007, para 27,68 m³, em 2012.

A Irani promove o monitoramento dos recursos hídricos e da ictiofauna (conjunto das espécies de peixes da região), de acordo com autorização do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA). Isto é feito por meio de análises físicas, químicas e microbiológicas, para controle das características dos recursos hídricos.

Desde 2011, a empresa realiza monitoramento da ictiofauna na área de influência dos reservatórios das Pequenas Centrais Hidrelétricas, chamados São Luiz, onde foram coletadas 11 espécies de peixes, Cristo Rei, 13 espécies, e Flor do Mato, 13 espécies. Esse programa de monitoramento contribui para o aumento do conhecimento sobre a biologia, a diversidade e a dinâmica dos peixes. Com base nos resultados, será possível definir medidas conservacionistas e de manejo da comunidade ictiofaunística nos reservatórios.



3.3. Mudança de paradigma

Programas de gestão na indústria estão em constante evolução e isso exige mudanças na forma de entender e valorizar insumos importantes, como a água, no processo fabril.

A ideia, como vem ocorrendo no setor de celulose e papel, é mudar o foco de menor custo para o melhor uso da água. Além disso, também conhecer os indicadores nas diversas áreas de produção, especialmente em termos de performances vitais, e ter competência tecnológica para eleger os melhores sistemas a serem implementados, principalmente para fábricas em operação.

Foto 7



Legenda: Florestas certificadas, boas práticas, gestão ecoeficiência (Crédito: Suzano Papel e Celulose / Ricardo Teles).

As perspectivas indicam que toda evolução tecnológica empregada no setor, assim como a experiência acumulada pela indústria florestal brasileira no campo, seja canalizada para uma gestão ecoeficiente, que indique processos e impactos ao meio ambiente e ofereça ferramentas para o desenvolvimento de soluções inovadoras para os problemas econômicos, físicos e bióticos do setor.

Desenvolver eficientes estudos de viabilidade técnica, econômica, ambiental e social, de forma concomitante, a fim de valorizar adequadamente todas as vertentes da eficiência energética é outro caminho a ser trilhado.

Desempenho Ambiental

Em 2012, a Klabin captou aproximadamente 69 milhões de m³ de água, 2,68% a mais do que em 2011, devido à expansão e ao aumento de produção de algumas unidades da empresa. Desse total, 99,53% foram captados dos cursos d'água, 0,16% de fontes subterrâneas e 0,3% de concessionárias municipais e outros sistemas públicos de abastecimento.

Para preservar as bacias hidrográficas, além de seguir as exigências dos órgãos ambientais, com outorga para captações de poços artesianos e cursos d'água, a Klabin desenvolve programas para reciclagem e reúso de água em irrigação, retorno para o processo industrial e limpeza de equipamentos. Em 2012, esse processo de reúso envolveu mais de 23 milhões de m³, ou 33% da água captada pela empresa.



A reutilização de água é feita de diferentes formas. Nas unidades de embalagem, o efluente tratado (ou água reciclada) é empregado na produção de cola e para limpeza e irrigação. Nas unidades de papéis, os circuitos fechados permitem que a água seja reutilizada no próprio processo produtivo, como nas iniciativas de resfriamento da água quente e de retorno de condensado. Assim, a Klabin trabalha para que suas fábricas usem cada vez menos água das fontes naturais.

	2010	2011	2012
Água de superfície	67.449.109	66.931.863	68.770.566
Água subterrânea	112.971	115.933	110.505
Água de chuva	960	960	960
Água de concessionárias ou outras fontes públicas	404.973	233.356	207.667
<i>Total</i>	<i>67.968.013</i>	<i>67.282.113</i>	<i>69.089.698</i>

Fonte: Klabin.

Em relação ao custo da água, a cobrança pelo uso dos recursos hídricos como instrumento regulatório no Brasil foi instituída pela Constituição Federal de 1988, que prevê, ainda, a necessidade de incentivo à racionalização do uso da água e de geração de recursos para financiamento dos programas dos Planos de Recursos Hídricos em cada bacia hidrográfica.

Independentemente da determinação de um preço adequado para esse bem, que deve considerar tanto o usuário quanto o uso ao qual se destina, o seu valor decorre também da necessidade de preservação para futuras gerações. Portanto, há um valor intrínseco que necessariamente deve ser levado em conta nessa composição monetária.

CRÉDITOS

Associação Brasileira de Celulose e Papel (Bracelpa)

Áreas Florestal e de Comunicação Corporativa, com apoio de empresas associadas e da Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel (ABTCP)



CBIC – DEMANDA URBANA
E PROGRAMAS DE USO
RACIONAL DA ÁGUA



1. INTRODUÇÃO

O saneamento básico no Brasil, no tocante à universalização dos serviços de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgotos sanitários, apresenta uma evolução lenta e regionalmente desigual. O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), em seu diagnóstico dos serviços de água e esgoto – 2011, publicado em junho de 2013, informou que os índices médios nacionais de atendimento à população urbana foram de **93% para o abastecimento de água** e de **55,5% para a coleta de esgoto**, sendo que o índice de **tratamento dos esgotos gerados foi de 37,5%**.

Segmentando regionalmente os indicadores de atendimento à população urbana, observa-se que na região Sudeste o índice de distribuição de água é de 96,7% e o de coleta de esgotos sanitários de 78,8%; enquanto na região Norte os números são 67,9% e 11,8%, respectivamente.

Em relação ao abastecimento de água, o índice médio nacional de atendimento à população urbana apresentou uma pequena evolução de 0,5 pontos, quando comparado aos valores de 2010, com um crescimento maior na região Nordeste de 2,3 pontos; enquanto a região Norte apresenta um decréscimo de 2,8 pontos percentuais. Quanto ao índice nacional médio de atendimento de coleta de esgotos sanitários, houve, com relação a 2010, um acréscimo de 2 pontos. Os índices regionais oscilaram entre 1,5 e 2,3 pontos percentuais, sendo este último valor o da região Nordeste.

Pode-se, assim, observar a lenta evolução dos índices de atendimento à população urbana, principalmente sobre a coleta e o tratamento dos esgotos, e a desigualdade regional do saneamento básico.

A CBIC compreende que a necessidade de ampliar o saneamento básico nas cidades brasileiras torna imperativo aumentar a eficiência dos sistemas públicos de água e esgotos. No planejamento e projeto de uma rede urbana de abastecimento de água, em especial, dois parâmetros básicos, entre outros, **influenciam na eficiência operacional e econômica do sistema público**:

- A perda de água nos sistemas públicos; e
- O consumo de água *per capita* em sistemas prediais, das diferentes tipologias de uso – residencial, comercial, de serviços e industrial.



2. PERDAS DE ÁGUA NA SUA DISTRIBUIÇÃO

As perdas de água em sistemas públicos são classificadas, segundo a The International Water Association (IWA), em dois tipos: as **perdas reais**, representadas pelos vazamentos que ocorrem nas tubulações da rede pública de distribuição e nos ramais prediais, até a ligação no hidrômetro; e as **perdas aparentes**, ou comerciais, representadas por erros na hidrometração e fraudes. No caso das perdas aparentes, o consumo de água existe, mas a água não é medida e contabilizada.

Os indicadores de perdas físicas de água nas redes públicas de distribuição de água são elevados quando comparados aos países desenvolvidos. No diagnóstico de 2011, do SNIS, o indicador de perdas de água considerado faz a comparação entre o volume de água disponibilizado para a distribuição pela concessionária, e o volume consumido. Segundo o SNIS, **o indicador de perdas de água na distribuição é 38,8%.**

Segmentando regionalmente os indicadores de perdas na distribuição, observa-se que nas regiões Norte e Nordeste essa estatística é de 50%, tendo estado com indicador de 65,7%; e nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul os números são 33,6%, 34,3% e 35,6%, respectivamente.

A necessidade de investimento para implementação e aperfeiçoamento de **programas permanentes de gerenciamento e controle de perdas de água** nas companhias estaduais e municipais é evidenciada pelos números do SNIS. Estes programas devem contemplar ações relacionadas à:

- Redução das perdas reais – vazamentos visíveis e não visíveis –, incluindo a gestão da pressão nas redes de distribuição, com a instalação de válvulas redutoras de pressão (VRPs), a pesquisa de vazamentos não visíveis, melhoria da qualidade dos materiais e componentes utilizados nas redes, e, principalmente, nos ramais prediais, agilidade e qualidade na execução dos reparos e troca seletiva dos componentes da rede e dos ramais.
- Redução das perdas aparentes – adequação dos sistemas de macromedição, troca planejada dos hidrômetros, combate às fraudes e ligações clandestinas e regularização das ligações prediais.

Os benefícios obtidos com o desenvolvimento dos programas permanentes de gerenciamento e controle de perdas de água são de ordem ambiental e econômica.

Os benefícios ambientais envolvem a redução dos impactos ambientais provocados pelo aumento da infraestrutura de captação e tratamento de água, a preservação dos recursos hídricos, pela redução das perdas físicas e redução do consumo de energia. Os benefícios econômicos englobam a redução dos custos de tratamento, energia e manutenção, a redução dos investimentos na ampliação do sistema e melhora da qualidade do atendimento e imagem da empresa concessionária.



3. CONSUMO DE ÁGUA *PER CAPITA*

Os indicadores de consumo de água *per capita* dependem de inúmeros fatores, dentre eles, do tipo de atividade consumidora de água, das características regionais, dos hábitos culturais, etc.

No diagnóstico do SNIS, o valor do **consumo médio *per capita* de água, no Brasil, foi de 162,6 l/hab.dia**, em 2011, e de 156,7 l/hab.dia, na média dos três últimos anos, representando um aumento de 3,8%. As influências regionais e culturais são confirmadas pelos indicadores estaduais de consumo de água *per capita*, de 2011, onde o menor valor é o de Alagoas: 96,0 l/hab.dia, e o maior o do Rio de Janeiro: 237,8 l/hab.dia.

Para a redução responsável dos consumos de água *per capita*, nos diferentes tipos de uso final, é importante desenvolver mecanismos que garantam o adequado desempenho dos sistemas prediais e os padrões mínimos de qualidade da água para cada atividade consumidora. A estruturação de **programas de uso racional da água**, entendidos como programas de gestão da demanda, é uma forma segura e eficiente de implementação dos referidos mecanismos que conduzem à redução consistente do consumo de água.



4. PROGRAMAS DE USO RACIONAL DA ÁGUA

A Câmara Brasileira da Indústria da Construção defende que para desenvolver um programa urbano de conservação e uso racional da água, é necessário estabelecer um conjunto de ações que promovam a integração dos sistemas urbanos de abastecimento de água e de coleta de esgotos, com os sistemas hidráulicos prediais das diferentes tipologias de edifícios — residenciais, de escritórios, comerciais, de serviços, industriais, etc. — que integram a cidade.

As ações para a redução da demanda de água dos usuários de edifícios, bem como as possíveis formas seguras de oferta interna de água, provenientes de fontes alternativas (aproveitamento de água de chuva, reúso predial de água servida, utilização de poços profundos, entre outros), precisam ser caracterizadas e avaliadas, considerando as reais condições dos usos finais nos diversos tipos de edificações e regiões da cidade. Assim procedendo, as ações estratégicas do setor de saneamento básico e construção, relacionadas à oferta urbana de água potável e não potável — reúso urbano da água — serão efetivas.

O entendimento da relação funcionalmente indissociável entre o sistema urbano de água e esgoto e os sistemas hidráulicos prediais, que é acentuada a partir de meados de 1990, representa uma evolução do conceito tradicional de enfoque na oferta urbana de água para uma nova **visão integrada de gestão da oferta urbana e de demanda predial**, na qual os programas de uso racional da água são considerados na formulação de políticas do setor de saneamento.

Os conceitos de uso racional e conservação da água devem, na formulação de programas de gestão da demanda de água em edifícios, envolver a redução do consumo e o uso de águas de fontes alternativas internas. O uso racional da água de edifícios é entendido como o conjunto de ações que otimizam a operação do sistema predial, de forma a reduzir a quantidade de água necessária para a realização das atividades consumidoras, mantendo os níveis de desempenho dos serviços — enfoque na demanda de água.

A conservação de água em edifícios é definida como o conjunto de ações que, além de otimizarem a operação do sistema predial, visando a redução da quantidade da água, promovem a oferta de água produzida no próprio edifício, proveniente de fontes alternativas ao sistema público, para serem utilizadas em finalidades 'menos nobres' — enfoque na demanda e na oferta interna de água.

A diferença fundamental entre a implementação de um programa predial de uso racional da água e de conservação de água é que, no primeiro, a gestão enfoca a redução da quantidade de água, monitorando a variação dos indicadores de consumo e agindo no sistema predial, para que esses indicadores se mantenham em níveis adequados – gestão da demanda e quantidade de água.

No segundo, a gestão, além de focar a quantidade de água consumida, deve monitorar permanentemente a variação dos parâmetros de qualidade da água não potável, evitando a possibilidade de ocorrência de conexão cruzada entre os sistemas prediais de água potável e não potável – gestão da demanda e da oferta interna e quantidade e qualidade da água.

Logicamente, os riscos sanitários associados ao desenvolvimento de um programa predial de conservação de água são muito superiores aos de um programa predial de uso racional, sendo que os gestores da operação do edifício assumem o papel de produtores de água não potável, e, por conseguinte, são responsáveis pelas consequências de uma possível ocorrência de contaminação da água potável.

A questão a ser respondida é a seguinte: qual deve ser a capacidade de gestão de *facilities* de uma tipologia de edifício – residencial, escritórios, shoppings center, hospitalar, industrial, etc. - que dê confiança aos usuários de que os riscos sanitários envolvidos são reduzidos ou eliminados?



5. AÇÕES ESTRATÉGICAS

A Câmara Brasileira da Indústria da Construção acredita que para a implantação de um programa urbano que promova o uso racional da água em edifícios públicos e privados e a gestão predial da demanda de água, as ações devem contemplar os **componentes tecnológico, econômico e social**.

Para que isso aconteça, é básico que sejam desenvolvidos programas institucionais que propiciem a criação de um ambiente de interação entre os agentes públicos – órgãos governamentais, agências reguladoras, empresas concessionárias de serviços, etc. – e os agentes privados – entidades setoriais de produtores de materiais, componentes, sistemas de construção, construtores, projetistas, e gestores de *facilities*, entidades de consumidores, universidades e entidades de pesquisa, etc.

Nos componentes tecnológico, econômico e social, os programas institucionais são geralmente compostos pelos seguintes projetos-base:

Inovação tecnológica:

- Desenvolvimento de **componentes e sistemas inovadores** de economia de água – comandos hidráulicos e bacias sanitárias ainda mais eficientes, de sistemas integrados de esgotos sanitários, de medição setorizada e remota, de medição individualizada de água em edifícios residenciais e de escritórios, de detecção e correção das perdas físicas nos sistemas prediais, para a redução dos riscos provenientes da estagnação da água nos sistemas, e de aproveitamento seguro de água não potável, integrando novos materiais básicos e eletrônica;

- Novos modelos de **projeto e dimensionamento** de sistemas hidráulicos, que integrem os sistemas *Building Information Modelling (BIM)*;
- Novas soluções construtivas para edifícios novos e em operação, transformando os processos atuais artesanais em atividades de montagem;
- Modelos de **gerenciamento** do consumo de água.

Qualidade e sustentabilidade:

- O desenvolvimento de **programas setoriais da qualidade** de materiais e componentes de sistemas hidráulicos, incluindo a normalização técnica nacional, os planos de verificação da conformidade técnica dos produtos e as ações de fomento ao combate à não conformidade de produtos, como, por exemplo, o exercício do poder de compra do Estado nas licitações públicas e nos financiamentos para habitação e saneamento;
- **Programa de avaliação técnica de produtos inovadores**, tendo como base os requisitos e critérios de desempenho em uso dos componentes e sistemas hidráulicos, em especial aqueles da norma técnica NBR 15.575 – desempenho de edifícios - parte 6;
- **Indicadores de sustentabilidade e avaliação ambiental** dos produtos e processos empregados na implantação dos sistemas prediais, considerando as suas fases de concepção, projeto, execução e operação – ciclo de vida do sistemas.

Educação sanitária e capacitação profissional:

- Contemplando o desenvolvimento de **campanhas educativas e de sensibilização** do usuário, envolvendo entidades do terceiro setor;



- **Programas educativos de uso racional da água**, que promovam a implantação de ações monitoradas de uso racional da água em edifícios de diferentes tipologias com a finalidade de conscientizar e capacitar os usuários para o combate ao desperdício, como por exemplo o desenvolvido pela ONG Água e Cidade.

Incentivos econômicos:

- Desenvolvimento de **programas de substituição de componentes** em uso pelos aparelhos economizadores – programas de *retrofitting*;
- **Programas de financiamento de produtos e serviços**, para as empresas participantes dos projetos de inovação tecnológica e de qualidade e sustentabilidade;
- **Programas de subsídios fiscais e tarifários** para empresas produtoras de componentes e de serviços, participantes dos projetos mencionados anteriormente.

Esse conjunto de projetos institucionais garante uma base consistente para a regulamentação e estruturação técnica e econômica dos programas urbanos de conservação e uso racional da água, com a participação dos agentes públicos, dos agentes da iniciativa privada e das entidades da sociedade civil, legitimando o processo e o sistema.



6. PROGRAMAS INSTITUCIONAIS

No Brasil, a estruturação e implementação de programas institucionais de uso racional da água teve início na década 1990. Esses programas deram início ao processo de mudança da visão do setor de saneamento de somente focar a oferta urbana de água para uma nova visão integrada de gestão da oferta urbana e de demanda predial.

Eles promoveram a formação de um ambiente de integração entre os agentes públicos e privados, o que possibilitou um crescimento da oferta de componentes e sistemas economizadores de água e o aumento de instituições públicas e privadas implantando programas de gestão da demanda de água em edifícios de diferentes tipologias. Destacam-se os seguintes programas no âmbito estadual e do Governo Federal.

O Programa de Uso Racional da Água (PURA) da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) foi desenvolvido por meio de seis projetos estruturantes, que abrangiam temas relevantes para a integração dos agentes públicos e privados no desenvolvimento do uso racional da água. Os seis projetos estruturantes são os seguintes:

- Banco de tecnologias, documentação técnica e estudos de caso de programas de uso racional da água;
- Laboratório institucional do programa de uso racional da água;
- Programa de avaliação e adequação de tecnologias;
- Caracterização da demanda e impacto das ações de economia de água no setor habitacional;
- Documentação relacionada à legislação, regulamentação, normalização e programas setoriais da qualidade de produtos; e
- Programas de economia de água e diferentes tipos de edifícios, não habitacionais.

No Governo Federal, foi instituído pelo Ministério do Planejamento, em 1997, o Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água (PNCDA). Para esta iniciativa foi estruturada a documentação técnica que dava apoio à política nacional de combate ao desperdício de água, considerando os recursos hídricos (nível macro), os sistemas urbanos de saneamento básico (nível meso) e os sistemas prediais de água e esgoto (nível micro). Foram preparados Documentos Técnicos de Apoio (DTAs), com a participação de universidades, institutos de pesquisa, setores do saneamento e da iniciativa privada. No nível dos sistemas prediais, os DTAs deram base à estruturação de modelos de gestão da demanda em edifícios.

Em 1997, foi criado o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H), no âmbito federal, atualmente coordenado pela Secretaria Nacional de Habitação, do Ministério das Cidades, instrumento do Governo Federal nos programas de habitação e saneamento, para organizar o setor da construção civil nos temas da melhoria da qualidade e sustentabilidade do habitat e da modernização produtiva. As entidades de produtores de componentes de sistemas hidráulicos prediais, que implementam **Programas Setoriais da Qualidade (PSQs)**, integram o Sistema de Qualificação de Materiais, Componentes e Sistemas do PBQP-H, e seus fabricantes em conformidade técnica estão qualificados a fornecer produtos para as obras financiadas no âmbito dos programas governamentais habitacionais. Esse projeto foi indutor da formação ou atualização de **PSQs** de produtos de sistemas prediais, entre eles os metais sanitários, as louças sanitárias, os tubos e conexões de PVC, os reservatórios de polietileno, entre outros, o que propiciou a melhoria do desempenho destes produtos.



Foi a articulação entre os programas institucionais PNCDA, PBQP-H, PURA e a Associação Brasileira dos Fabricantes de Materiais de Saneamento (Asfamas), entidade gestora do PSQ de Louças Sanitárias, que criou o ambiente para o desenvolvimento setorial das bacias sanitárias de 6 litros, desde a pesquisa tecnológica até a normalização técnica, entre os anos 1999 e 2002, o que foi fundamental para o sucesso dos programas de uso racional da água, incluindo a gestão da demanda nos sistemas prediais. A indústria nacional foi agente fundamental de mudança no desenvolvimento das tecnologias economizadoras de água.

Os programas institucionais relacionados ao uso racional da água, o PURA e o PNCDA, formaram uma base inicial para a evolução consistente do tema da conservação e do uso racional da água. Mas estamos em um novo momento. Cabe reforçá-los e atualizá-los, tanto do ponto de vista tecnológico quanto do ponto das parcerias entre as instituições públicas, da iniciativa privada e da sociedade civil, e avançar com a estruturação institucional do tema, introduzindo-o forte e definitivamente nas políticas urbanas de saneamento básico.



7. GESTÃO DA DEMANDA DE ÁGUA EM SISTEMAS PREDIAIS

A gestão da demanda de água deve ser entendida como o elemento básico para o resultado positivo de um programa de uso racional da água. As etapas de implantação e operação de um PURA, em uma organização de tipologia específica, são a seguir apresentadas:

Planejamento:

Envolvendo a avaliação das motivações para implantação do programa, definição dos objetivos, aprofundamento do diagnóstico inicial e estruturação do programa.

Pré-implantação:

Definir as atividades prioritárias e os locais com maior potencial de redução de demanda de água – definição das fases e etapas.

Implantação do programa:

Elaborar o diagnóstico geral e detalhado, implantar o plano de redução de perdas físicas - atualização do cadastro de redes externas e reservatórios, detecção e eliminação de vazamentos em redes externas e reservatórios - implantar o plano de redução do consumo nos pontos de utilização - detecção e eliminação de vazamentos em pontos de utilização e substituição dos equipamentos convencionais por economizadores.

Pós-implantação:

Caracterizar os hábitos dos usuários e racionalizar as atividades que consomem água, implementar o plano de divulgação e conscientização dos usuários e capacitação dos profissionais, e implementar os mecanismos de gestão da demanda de água – acompanhamento sistemático do consumo de água e atuação no caso da ocorrência de alterações não previstas nos perfis de consumo.

Um exemplo de aplicação do Programa de Uso Racional da Água é o sistema de gestão da demanda da Universidade de São Paulo, no campus da Cidade Universitária, o PURA-USP. Os bons resultados obtidos com ele apontam para a eficácia da gestão da demanda de água em campus universitário, seguindo a linha do pensamento sistêmico com atividades de caráter tecnológico (eliminação de vazamentos, substituição de equipamentos sanitários convencionais por modelos economizadores, e minimização de desperdícios em processos), de mobilização (divulgação, campanhas de conscientização e treinamentos), e de gestão do consumo de água (acompanhamento da demanda e ações sobre os sistemas prediais água).

O PURA-USP, entre 1998 e 2011, manteve uma redução da demanda média de água em 43%, diminuindo o valor de consumo de 137.881 m³/mês, em 1998, para 78.821 m³/mês, mesmo ocorrendo um aumento de população de 13,3% e de área construída de 16,3%, no período. O benefício econômico em 2012 foi de R\$ 16,6 milhões e o acumulado no período 1998-2011 de R\$ 373 milhões.

Um Programa de Uso Racional da Água exige muito mais que a simples eliminação de vazamentos e substituição de equipamentos. Exige um caráter permanente e a gestão contínua da demanda de água. E neste cenário, não existe apenas um único protagonista, mas uma gestão compartilhada entre os vários atores envolvidos:

Educação e capacitação - poder público, agentes de financiamento, concessionárias, incorporadoras e construtoras, e associações do setor.



Desenvolvimento de tecnologias - meio acadêmico, indústrias fabricantes dos materiais, incorporadoras e construtoras, concessionárias, e associações do setor.

Incentivos econômicos - poder público, agentes de financiamento, concessionárias.

Por todo o cenário, desafios e oportunidades expostos acima - que ratificam o posicionamento institucional do Programa Construção Sustentável (CBIC, 2011) no tema 'Água' - a Câmara Brasileira da Indústria da Construção está convencida de que o setor de saneamento básico, em conjunto com o setor da construção de base imobiliária, já dispõe hoje de uma base institucional e documental consistente, que deve ser reafirmada, e de um ambiente positivo entre as instituições públicas e privadas. Em outras palavras, o país está maduro e reúne todas as condições necessárias para a formulação de uma nova política nacional de uso racional da água nas cidades e nos sistemas prediais.

CRÉDITOS

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO – CBIC

Paulo Safady Simão

Presidente – CBIC

José Antônio de Lucas Simon

Presidente da Comissão de Meio Ambiente - CBIC

Texto elaborado por:

Orestes Marracini Gonçalves

Professor Titular do Departamento de Engenharia de Construção Civil da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, coordenador do Programa de Uso Racional da USP e diretor da Tecnologia de Sistemas em Engenharia (Tesis)



IBP – OPORTUNIDADES E
DESAFIOS DO USO DA ÁGUA
PARA O DESENVOLVIMENTO
DO BRASIL: CONTRIBUIÇÃO DO
SETOR DE PETRÓLEO, GÁS E
BIOCOMBUSTÍVEIS



1. APRESENTAÇÃO SETORIAL

O Instituto Brasileiro de Petróleo, Gás e Biocombustíveis – IBP, em mais uma iniciativa dos vários segmentos da indústria brasileira, colabora com a elaboração do capítulo que trata, de forma sucinta, dos avanços relacionados ao uso da água nos setores de petróleo, gás e biocombustíveis, com o objetivo de alinhar-se, cada vez mais, com o amadurecimento da temática da sustentabilidade no setor.



2. APRESENTAÇÃO DA ENTIDADE/INSTITUIÇÃO SETORIAL

O Instituto Brasileiro de Petróleo, Gás e Biocombustíveis é uma organização privada de fins não econômicos, fundada em 21 de novembro de 1957, que conta hoje com cerca de 220 empresas associadas. Tem como foco a promoção do desenvolvimento do setor de petróleo, gás e biocombustíveis no Brasil, visando fomentar a competitividade e a sustentabilidade, bem como o comportamento ético e socialmente responsável da indústria.

O IBP vem se reestruturando com o objetivo de assegurar a adequação de seus serviços, produtos e atividades à evolução do setor, que reflete as grandes transformações em andamento no Brasil. Essa reestruturação empresta especial atenção ao segmento de exploração e produção de petróleo e gás. Os principais produtos oferecidos pelo IBP resultam da inteligência reunida em 60 comissões e subcomissões, técnicas permanentes, setoriais ou de normalização, das quais participam, voluntariamente, mais de 1.500 profissionais, entre executivos e especialistas da indústria, de instituições científicas e acadêmicas, de órgãos do governo e de associações congêneres. O Instituto promove ainda um grande número de cursos e eventos técnicos.





3. OBJETIVO DO ARTIGO SETORIAL

Este trabalho apresenta uma breve caracterização do uso da água nos setores de petróleo, gás e biocombustíveis, bem como suas principais ações e estratégias no sentido de minimizar potenciais riscos aos seus negócios oriundos de questões relacionadas a este recurso.



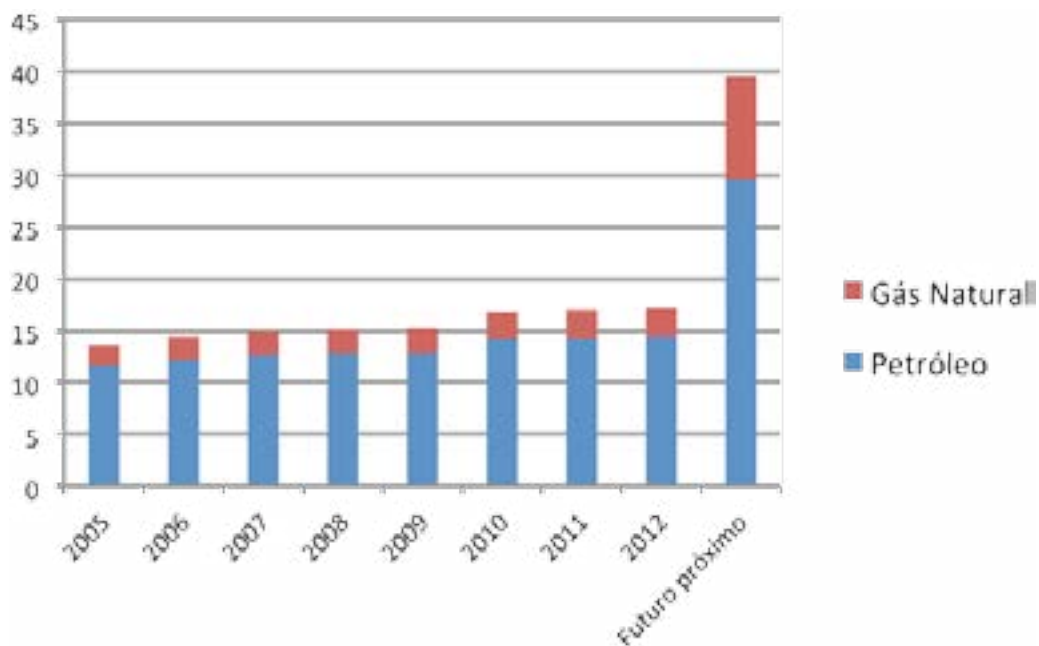
4. CARACTERIZAÇÃO DO SETOR DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL NO BRASIL

A abertura do setor petrolífero brasileiro, em 1997, modificou de forma significativa a dinâmica do setor de Exploração e Produção (E&P) de petróleo e gás no país.

Em 2007 foram anunciadas as descobertas do Pré-sal, um resultado tanto de longo processo de amadurecimento tecnológico realizado pela Petrobras desde os anos 70, como da sua parceria – tecnológica e financeira – com as participantes dos consórcios onde tais acumulações foram encontradas. Em recente estudo do BNDES apontou-se que, de 2013 a 2016, serão investidos no setor de petróleo 405 de um total de R\$ 3.807 bilhões em investimentos no país, o que representa algo em torno de 11% do investimento total.

Esses novos patamares de investimentos, que viabilizam a exploração do Pré-sal, garantem aumento das reservas brasileiras de petróleo e gás natural. Nesse contexto, o país já incorporou aproximadamente 17 bilhões de barris equivalentes de petróleo (bep) cujas estimativas de reservas podem, no global, ultrapassar 40 bilhões.

Gráfico 1: Evolução das reservas

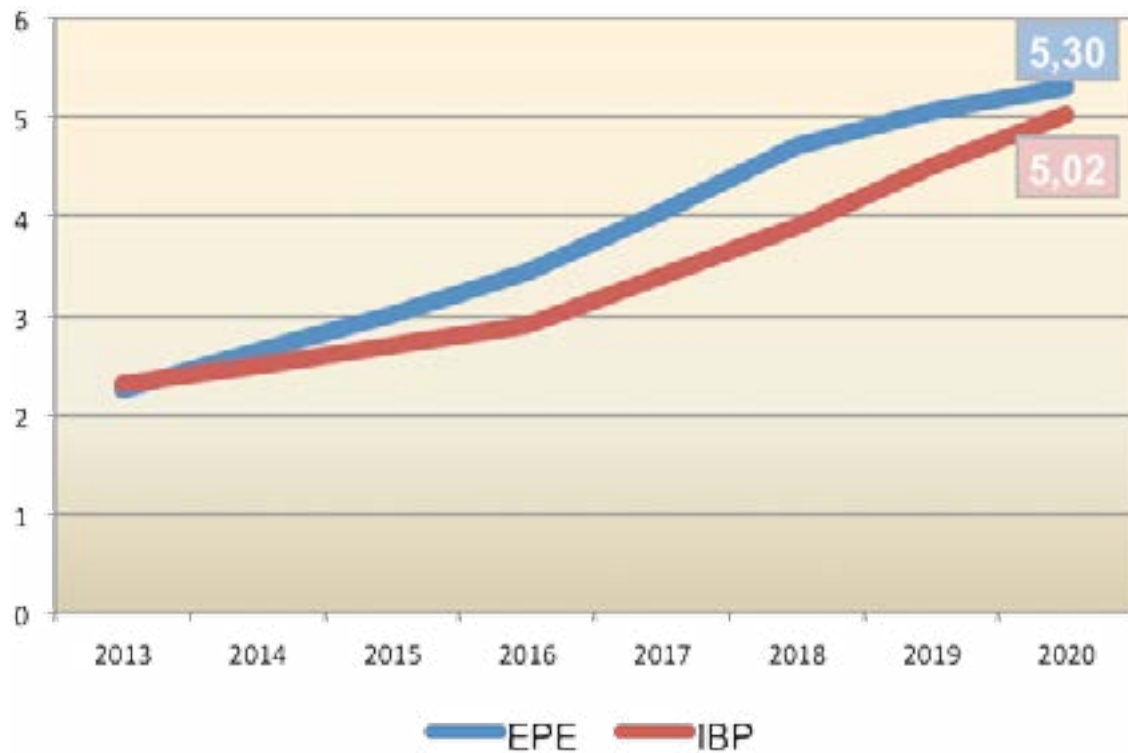


Fonte: IBP

O mesmo salto deverá ser observado na evolução da produção projetada de óleo e gás até 2020. Como se pode ver abaixo, no gráfico 2, espera-se que em 2020 o Brasil produza algo em torno de 5 milhões de barris diários, mais do que o dobro do volume atual, cerca de 2,1 milhões de barris.



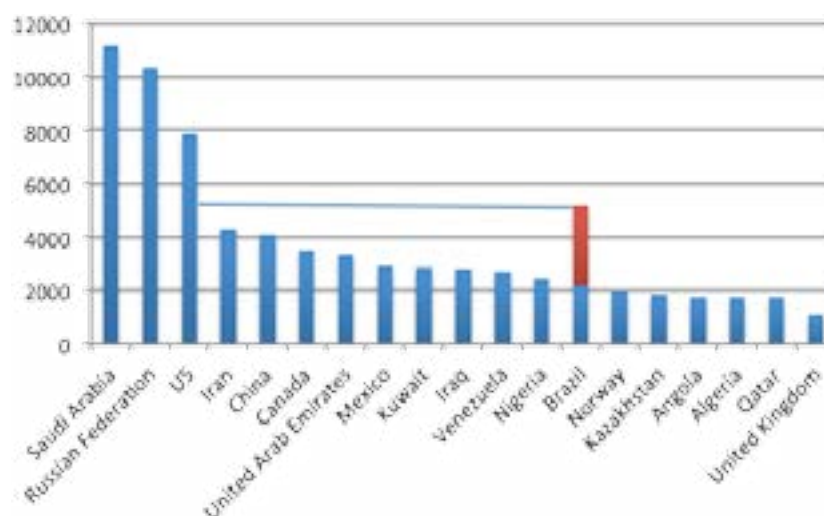
Gráfico 2: Evolução da produção



Fonte: EPE e IBP

A expectativa, dessa forma, é que o Brasil modifique sua posição em relação aos demais produtores mundiais de petróleo, desde que haja continuidade do processo de oferta de novos blocos exploratórios, por intermédio de leilões promovidos pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP. Com a adição de cerca de 3 milhões de barris diários, o Brasil poderá vir a ocupar o quarto ou o quinto posto entre os produtores mundiais. A maior parte deste óleo deverá vir do Pré-sal.

Gráfico 3: Novo patamar de produção brasileiro



Fonte: BP Statistical Review e IBP



5. CARACTERIZAÇÃO DO USO DA ÁGUA NA CADEIA PRODUTIVA DE PETRÓLEO E GÁS, DESAFIOS E AÇÕES DO SETOR

A água é um insumo indispensável em praticamente todos os processos produtivos e, desta forma, torna-se uma prioridade fundamental para o setor industrial. Em qualquer ramo de atividade a quantidade e a qualidade da água são fatores determinantes no processo produtivo.

No setor de petróleo e gás não é diferente. A água é um recurso imprescindível que possui diversos usos e aplicações nas atividades de exploração e produção, bem como no segmento de *downstream*. Estes usos incluem desde sua utilização nas atividades de perfuração como componente de fluidos de perfuração (como insumo para as operações de produção) à geração de vapor para recuperação de óleo em reservatórios (como meio de teste de dutos, insumo para o processamento de gás e refino de óleo), até o suprimento de água potável para instalações industriais e administrativas.

Apesar da relevância do recurso para o setor, observa-se que a demanda de água apresenta diferentes contornos quando analisamos de forma mais detalhada sua utilização na cadeia produtiva. A água está presente nas atividades de exploração e produção, transporte, processamento de gás, geração de energia, distribuição e comercialização. Considerando toda a cadeia produtiva do setor de petróleo e gás, a etapa de refino para a produção de derivados, composta por operações unitárias de alta complexidade e de grande porte, é a que demanda os maiores volumes de água para sua operação. Os principais usos da água nesta etapa da cadeia (refino) são para os processos de geração de vapor e para reposição em sistemas de refrigeração.

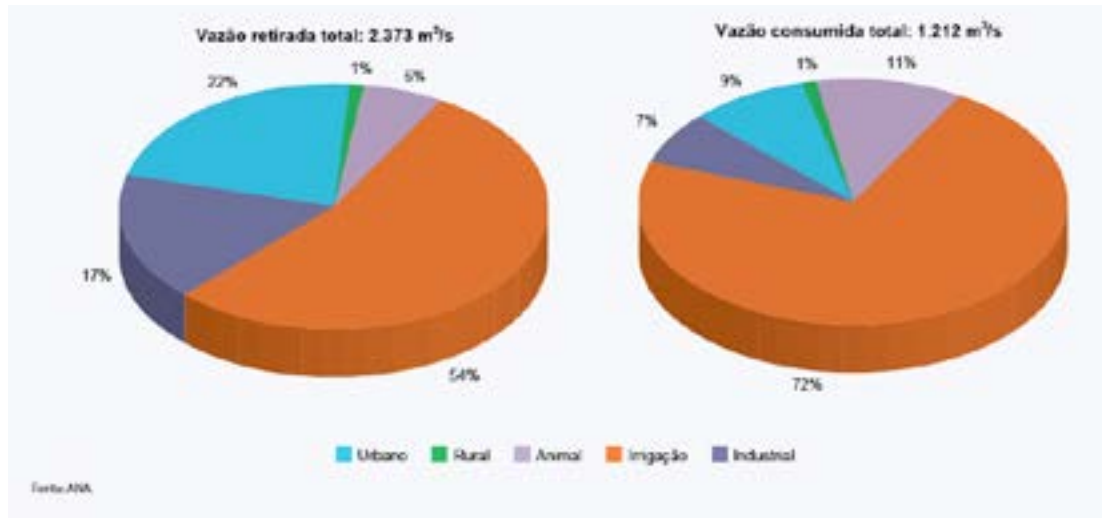
Ter acesso à água em quantidade e qualidade disponível para atender suas demandas atuais e futuras é uma premissa para a sustentabilidade das atividades industriais em geral, incluindo aquelas que compõem a cadeia produtiva do setor de petróleo e gás.

Entretanto, são grandes os desafios globais da água, principalmente aqueles que envolvem sua disponibilidade. Fatores como o crescimento populacional, a distribuição desigual do recurso, o contínuo processo de industrialização e urbanização sinalizam para um cenário de aumento da demanda por água e da complexidade em acessá-la.

Apenas para ilustrar as demandas por tipo de uso consuntivo de recursos hídricos, apresentam-se neste artigo estimativas para o ano de 2010, elaboradas pela Agência Nacional de Águas – ANA. Como esperado, a maior vazão de retirada foi para fins de irrigação: 1.270 m³/s, o que corresponde a 54% do total, seguido do uso para fins de abastecimento humano urbano, cuja vazão de retirada foi de 522 m³/s. Com relação à vazão efetivamente consumida, que representa 51% da vazão de retirada, 72% correspondem à demanda de irrigação, seguida de dessedentação animal (11%), abastecimento urbano (9%), abastecimento industrial (7%) e abastecimento rural (1%).



Figura 1 – Estimativas de vazões retirada e consumida no Brasil, por tipo de uso – 2010
(Fonte: Agência Nacional de Águas – ANA).



Tais desafios desdobram-se em riscos para os diferentes usuários que dependem deste recurso. Consequentemente, o setor industrial, e sem dúvida o setor de petróleo e gás, convive com incertezas e dilemas associados à água, sua disponibilidade e utilização.

No que tange ao setor de petróleo e gás brasileiro, cabe pontuar que o significativo aumento da produção de petróleo no país aumentou a responsabilidade das empresas e está alavancando mais recursos e novas tecnologias na área ambiental, voltados para as questões de tratamento e descarte.

O desenvolvimento do setor de petróleo e gás no Brasil tem papel importante no novo ambiente global, e não apresenta indícios fortes de que as trajetórias dos investimentos serão alteradas. Somente no setor de E&P os investimentos cresceram substancialmente nos últimos 10 anos. O setor é um importante pilar para o crescimento econômico do país, alavancando, consequentemente, o dinamismo de sua cadeia de suprimento local, o que reforça o engajamento do setor com relação às questões ambientais, dentre elas, a adequada gestão dos recursos hídricos em suas diferentes atividades.

Além do risco físico, relacionado à disponibilidade de água para atender aos diferentes usos e usuários de uma determinada região, as empresas estão sujeitas a riscos de natureza regulatória, relativos à possibilidade de aumento das restrições legais de uso da água. Riscos reputacionais, provenientes de possíveis desgastes de imagem de empresas em função de um comportamento em relação ao uso da água entendido como inadequado pelos seus públicos de interesse, e riscos de litígio, relativos a multas, sanções e/ou embargos também são potenciais empecilhos.

Reconhecendo a importância da água para suas atividades, dentro de um contexto de criticidade relacionada à disponibilidade deste recurso para atender em quantidade e qualidade necessárias seus diferentes usuários ao longo do tempo, o setor de petróleo e gás reconhece a necessidade de uma gestão eficiente e responsável dos recursos hídricos como necessidade para a sustentabilidade de suas ações, bem como contribuição para os esforços locais e globais na busca pelo uso sustentável deste recurso.

No Brasil, a indústria de petróleo e gás tem buscado a constante melhoria na gestão de recursos hídricos em suas atividades. A pesquisa, o desenvolvimento e a aplicação de novas tecnologias de processo, que permitam o uso mais eficiente da água e seu reúso, são uma busca incessante do setor.



A utilização de fontes alternativas de abastecimento, como a utilização de esgoto tratado da municipalidade e de água de menor qualidade no processo industrial, são ações já adotadas pelo setor e que permitam a redução de sua dependência hídrica e contribuem para a conservação dos recursos necessários.

Somente em 2012, a Petrobras, empresa líder do setor petrolífero no Brasil, reusou em suas atividades um volume da ordem de 23,5 milhões de m³, que corresponde a 12% do total de água doce utilizado no período. Isso também representa um aumento de cerca de 9% em relação ao ano anterior. A quantidade é suficiente para abastecer uma cidade de 550 mil habitantes por um ano.

Além do uso de tecnologias mais eficientes, observa-se como tendência neste processo de melhoria contínua da gestão de recursos hídricos, a busca pelo aprimoramento dos processos. Ferramentas de apuração e consolidação de informações referentes ao uso da água e à geração de efluentes, assim como o conhecimento sobre a disponibilidade hídrica em suas regiões de atuação, como base para orientação das ações de gestão, também são observadas.

Neste sentido destaca-se a atuação do *International Petroleum Industry Environmental Conservation Association* – IPIECA. Lançada junto com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – Pnuma, em 1974, a IPIECA constitui a única associação global que trata das questões ambientais e sociais de toda a cadeia produtiva de petróleo e gás, sendo ainda o principal canal de comunicação da indústria com as Nações Unidas.

Os afiliados da IPIECA representam mais da metade da produção de petróleo global. A organização auxilia o setor na busca contínua de aprimoramento do seu desempenho ambiental e social por meio de desenvolvimento, compartilhamento e promoção de boas práticas e pelo trabalho em parceria com as partes interessadas.

Em 2011 a IPIECA lançou uma versão customizada da ferramenta *Global Water Tool*, desenvolvida pelo *World Business Council – WBCSD* para auxiliar o setor empresarial a mapear o uso de água em suas atividades e avaliar os riscos potenciais para a sua carteira de empreendimentos em nível global, considerando toda a cadeia de valor. A ferramenta permite a triagem de potenciais riscos oriundos de problemas relacionados à água em regiões de atuação da empresa, entendendo suas necessidades em relação às externalidades locais, incluindo a disponibilidade de água em termos de quantidade e qualidade.

Em 2012, a IPIECA lançou uma versão customizada da ferramenta *Local Water Tool*, desenvolvida pela *Global Environmental Management Initiative – GEMI*. A ferramenta auxilia as empresas na avaliação de impactos externos, identificação de riscos e oportunidades de negócios, além de gerenciamento de questões relacionadas com a água em locais específicos, permitindo desenvolver a solução mais adequada para todos os usuários de água.

Um exemplo de ação no sentido de promover a gestão de recursos hídricos com base no conhecimento da disponibilidade regional, foi conduzido pela Petrobras. A empresa concluiu, em 2006, um estudo de avaliação de disponibilidade de recursos hídricos que abrangeu suas 14 principais unidades em termos de uso de água e que operam em bacias hidrográficas, onde a disponibilidade social hídrica tende a diminuir.

O estudo objetivou construir cenários de curto, médio e longo prazos para os mananciais de abastecimento de água destas unidades, identificando potenciais riscos relacionados e propondo alternativas de abastecimento. Levantou também informações sobre a qualidade dos corpos d'água utilizados para abastecimento e a capacidade de suporte dos corpos hídricos receptores de efluentes dessas unidades. Os resultados deste estudo permitiram à Companhia a elaboração de um plano de gestão dos recursos hídricos, antecipando possíveis situações de escassez e consequente desabastecimento. O estudo foi atualizado e ampliado em 2013, abrangendo todo o parque de refino da Companhia.



Cada vez mais as preocupações com os desafios relacionados à água, os riscos à ela associados para a sustentabilidade dos negócios em função de problemas relacionados à sua disponibilidade ou inacessibilidade, e conflitos pelo direito de seu uso, vem ganhando relevância dentre os diferentes públicos interessados: governos, sociedade civil, organizações não governamentais, empresas e investidores institucionais, demandando maior transparência das empresas. Nesta linha a IPIECA desenvolveu em 2011, em parceria com a *International Association of Oil and Gas Producers* – OGP, o documento “Diretrizes de Comunicação Voluntária de Sustentabilidade para o Setor”, um guia orientativo sobre reporte em meio ambiente, saúde, segurança, desempenho social e econômico.

Recentemente, em 2013, a IPIECA lançou novas orientações para a gestão de recursos hídricos com foco nas atividades de exploração e produção em terra. Desenvolvido para permitir que as empresas de petróleo e gás possam identificar, priorizar e atuar nas principais questões de gestão da água, além de promover as melhores práticas e padronizar a coleta de dados, o documento também fornece uma plataforma para a ampla comunicação externa de realizações, objetivos e progresso.



6. CARACTERIZAÇÃO DO USO DA ÁGUA NA CADEIA PRODUTIVA DE BIOCOMBUSTÍVEIS, DESAFIOS E AÇÕES DO SETOR

As condições de bem-estar e a capacidade da produção de bens e serviços do mundo moderno foram construídas a partir da abundante oferta de recursos energéticos, obtidos essencialmente de fontes fósseis, como o carvão e o petróleo. Nas últimas décadas, por imperativos estratégicos, econômicos e ambientais, esse modelo energético vem passando por uma clara evolução, com a progressiva incorporação de fontes renováveis. Não obstante, a matriz energética mundial mantém-se – e por algumas décadas deverá se manter – baseada em recursos fósseis, com uma contribuição crescente, mas ainda relativamente marginal das demais fontes energéticas na maioria dos países. No entanto, no contexto brasileiro, por conta da base de recursos existentes e da evolução do sistema energético, a situação é distinta: cerca da metade da oferta energética no Brasil vem de fontes renováveis, com destaque para a bioenergia e a hidroeletricidade.

Alguns números bastam para evidenciar o peso dos biocombustíveis no mercado brasileiro de combustíveis. Em 2010, a produção de etanol e biodiesel totalizou 27,1 milhões de toneladas equivalentes de petróleo (tep) (93% como etanol e 7% como biodiesel), correspondentes a 542 mil barris por dia (bpd), ou seja, cerca de 27% da atual produção nacional de petróleo, um volume considerável em termos absolutos e relativos (EPE, 2011). O desenvolvimento da agroindústria energética tem ocorrido de forma articulada com a indústria do petróleo, e mais do que um clima de disputa, tem-se observado um ambiente de cooperação e desenvolvimento de oportunidades. Nele, são compartilhados os sistemas logísticos e de revenda, alcançadas as especificações finais dos combustíveis pela mescla de componentes renováveis e convencionais, bem como se constata que agentes econômicos relevantes estão atuando em ambos setores, como a Petrobras, o grupo Raizen (Shell e Cosan) e a BP.

De fato, o Brasil apresenta uma experiência singular na introdução e integração dos biocombustíveis no mercado energético, com resultados interessantes. Ainda em 1931, praticamente no início da motorização dos transportes no nosso país, foi adotada a mistura compulsória de etanol na gasolina, posteriormente reforçada com o Programa Nacional do Alcool, em 1975, a partir do qual se incrementou o teor de etanol na gasolina e passaram a ser empregados também veículos a etanol puro. Mais recentemente, o uso de biocombustíveis foi expandido para o mercado de diesel, com a adoção compulsória a partir de 2010 da mistura de 5% de biodiesel. Desse modo, os biocombustíveis são comercializados em todos os postos de revenda de combustíveis no território brasileiro e utilizados, sem exceção, por todos os veículos automotores que rodam nas estradas e cidades brasileiras. Não existe situação similar em qualquer outro país.

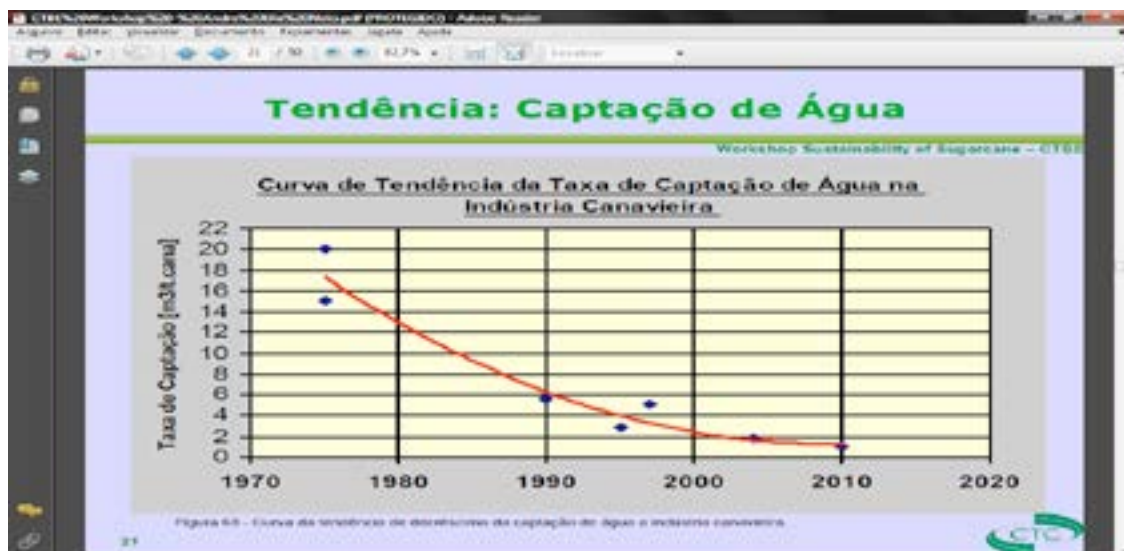
O governo brasileiro já participa de uma iniciativa internacional para o desenvolvimento de indicadores ambientais para os biocombustíveis, no âmbito do *Global BioEnergy Partnership – GBEP*. Neste grupo, foram acordados 24 indicadores de sustentabilidade relativo à produção e uso de biocombustíveis. Dos 24, 8 são de sustentabilidade ambiental, a saber: ciclo de vida das emissões de gases de efeito estufa; qualidade dos solos; nível de exploração de recursos madeireiros; emissões de gases poluidores e tóxicos, não provenientes de efeito estufa; uso da água e sua eficiência; qualidade da água; diversidade biológica e paisagem; mudança no uso da terra e mudança no uso da terra relativa à produção de culturas para bioenergia.



O etanol de cana-de-açúcar apresenta bons indicadores de sustentabilidade, considerando os pontos de vista ambiental, social e econômico. Com relação aos aspectos ambientais, em termos de emissões de impacto global ou local, impacto sobre os recursos hídricos (uso de água e disposição de efluentes), uso de defensivos agrícolas e fertilizantes, a erosão e a proteção da fertilidade do solo e da biodiversidade, um bom número de estudos científicos que confirmam, de um modo geral, que a agroindústria brasileira da cana-de-açúcar se apresenta em um marco de racionalidade, com uma evolução favorável associada à introdução de inovações, ao mesmo tempo em que a ação de agências governamentais vem compelindo o setor à adoção de práticas ambientais responsáveis.

Como exemplo representativo do processo de aperfeiçoamento da produção de etanol, a Figura 2 apresenta a redução do uso de água na fase industrial durante as últimas décadas, que passou de níveis ao redor de 18 para cerca de 2 m³ por tonelada de cana processada, como resultado de medidas de redução de perdas, reúso e reciclagem. Existem propostas de usinas sem consumo de fontes hídricas externas, empregando apenas a água, que constitui cerca de 70% do colmo da cana.

Figura 2. Evolução do consumo de água na fase industrial da produção etanol de cana-de-açúcar (Fonte - IBP – Rio + 20, “A contribuição do setor brasileiro de petróleo, gás e biocombustíveis para o desenvolvimento sustentável no país”).





7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O setor de petróleo e gás atua no fortalecimento do desenvolvimento sustentável no Brasil, apontando para resultados significativos de médio e longo prazos. O setor está comprometido em prover a energia para sustentar o crescimento econômico do país, considerando continuamente seus impactos ambientais e sociais. Para atender às necessidades atuais de energia, está empenhado em produzi-la por intermédio de operações seguras, confiáveis e eficientes e que sejam ambiental e socialmente responsáveis. O setor mantém seu compromisso em alavancar a evolução de outras fontes de energia sustentáveis para enfrentar os riscos de mudanças climáticas e outros impactos ambientais e sociais – agora, e nas próximas décadas. Os biocombustíveis são elementos essenciais dessa estratégia.

É compromisso dos setores de petróleo, gás e de biocombustíveis identificar os riscos relacionados à água, estar apto a responder com estratégias e ações eficazes, dando transparência sobre suas ações aos públicos de interesse. São premissas fundamentais para o estabelecimento de uma estratégia de gestão de recursos hídricos responsável e eficiente.

Ciente da importância do recurso e dos desafios que o cercam, os setores trabalham no sentido de desenvolver e adotar ferramentas que permitam a melhor compreensão sobre os usos presentes e futuros relacionados à água. Tais setores se empenham em reduzir sua demanda de água e os potenciais impactos sobre os recursos hídricos provenientes de suas atividades, principalmente em áreas que já enfrentam problemas de disponibilidade hídrica.

Pode-se afirmar que os setores de petróleo e gás e de biocombustíveis estão comprometidos com a gestão cuidadosa do uso da água, atentos à garantia de suprimento de água para suas atividades, mas também sabedores que deverão contribuir para a conservação dos mananciais hídricos em suas regiões de atuação.

CRÉDITOS

João Carlos de Luca, Milton Costa Filho e Antonio Guimarães

Organização

Carlos Augusto Victal, Carlos Henrique Abreu Mendes, Ernani Filgueiras, Felipe Dias, Jorge Paulo Delmonte, Matias Lopes e Raimar Bylaardt

Equipe Técnica do IBP

Carlos de Sousa Gonzalez e Mônica Moreira Linhares

Equipe Técnica da Petrobras



IBRAM – GESTÃO SISTÊMICA
E INTEGRADA DE RECURSOS
HÍDRICOS NA INDÚSTRIA DA
MINERAÇÃO: UMA NOVA
ABORDAGEM

IBRAM



INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO
Brazilian Mining Association
Câmara Mineira de Brasil



A operação de mineração está condicionada à disponibilidade dos recursos naturais, notadamente o recurso água. Os empreendimentos minerários destacam-se pela sua significativa interação com os recursos hídricos superficiais e subterrâneos, seja pelo seu uso nos processos produtivos, seja por estarem localizados nas regiões de nascentes e recarga hídrica.

A utilização da água não se limita ao processo de lavra, mas também se estende para as atividades de beneficiamento e transporte dos minérios, como também ao encerramento da mina. O contexto hidrológico no qual se localizam os veios é importante para determinar a eficiência e a viabilidade técnica e econômica de uma lavra. As empresas de mineração planejam, desde a fase de pesquisa até a de pós-fechamento, com ferramentas apropriadas, desenhando e implantando as medidas preventivas e corretivas mais adequadas.

A disponibilidade e a qualidade de água são cruciais para a mineração. O seu gerenciamento envolve componentes multidisciplinares visto que precisa atender a diferentes objetivos, sejam econômicos, ambientais ou sociais. A engenharia de recursos hídricos busca adequar a disponibilidade e a necessidade de água em termos de espaço, tempo, quantidade e qualidade.

O Quadro 1 apresenta alguns exemplos de interação da água na mineração.

Quadro 1: Interações da água em processos de mineração

PROCESSO	UTILIZAÇÃO DA ÁGUA
Lavra	Desmonte hidráulico. Aspersão de pistas e praças para controle de emissão de poeira. Lavagem dos equipamentos. Transporte de materiais.
Barragens	As barragens de contenção de sedimentos: estruturas construídas com o objetivo de conter sedimentos carreados em períodos de chuva, garantindo a qualidade do efluente final. As barragens de rejeitos: bacia de acumulação dos rejeitos gerados nas instalações de beneficiamento de minério e a acumulação da água a ser reutilizada no processo industrial
Pilhas de estéril	Pilhas de estéril podem causar interferência do escoamento superficial, que pode vir a gerar, dependendo do tamanho e da forma, pequenos desvios de água
Rebaixamento do nível de água subterrânea	Exploração das águas subterrâneas para a viabilização da lavra a céu aberto ou subterrânea.
Processamento mineral	Processo de flotação - processo físico-químico de superfície, usado na separação de minerais, que dá origem à formação de um agregado, partícula mineral e bolha de ar, o qual, em meio aquoso, flutua sob a forma de espuma. A composição química da água constitui um parâmetro de controle da flotação.
	Processos de lavagem - Etapas do tratamento de minérios que demandam utilização de elevados volumes de água para limpeza do minério.
	Concentração gravítica – processo de separação que utiliza a proporção sólido/água para análise detalhada do balanço de água, bem como da densidade ótima de polpa para cada operação.
	Processos hidrometalúrgicos - processos onde há reações de dissolução do metal de interesse em meio ácido ou a dissolução em meio alcalino.
Água como meio de transporte	A água é o meio de transporte mais utilizado no processamento mineral. Assim, é usado de forma intensa como meio de transporte nas mais variadas operações, tais como: na lavra como desmonte hidráulico; na lavagem de minérios e nos processos de concentração a úmido.

Fonte: ANA, 2006



A utilização de água na mineração atinge valores elevados. Logo, há um crescente interesse quanto ao uso racional deste recurso pelas empresas do setor mineral. Isto se reflete nas boas práticas de gestão de recursos hídricos, fundamentais para a manutenção do negócio e tarefa-chave durante todo o vida de uma mina.

Visão sistêmica e integrada são hoje práticas de um bom gerenciamento. Promover o gerenciamento de longo prazo, a integração com diversos usuários de uma bacia hidrográfica e os estudos de disponibilidade hídrica são fundamentais para garantir a sustentabilidade de um empreendimento mineral. O sucesso do gerenciamento de recursos hídricos está necessariamente ligado ao conhecimento dos recursos hídricos disponíveis no entorno da área do projeto, ao monitoramento do regime dos corpos de água em termos de qualidade e quantidade e ao conhecimento do balanço hídrico do projeto e das bacias hidrográficas em que o empreendimento está inserido, sempre buscando alternativas de consumo.

Abre-se aí um leque de possibilidades. O setor, impulsionado pelas externalidades e pela crescente demanda de água em seus processos, tem, cada vez mais, desenvolvido novas rotas tecnológicas que possibilitam otimizar o consumo de recursos hídricos. Circuitos fechados de água para o resfriamento no processo de produção, que acabam com a geração de efluentes; Diversificação das fontes de água, como captação de água de chuva, que, além de diminuir a retirada da água superficial, diminui a energia dispensada com o bombeamento de água de outras fontes; Beneficiamento a seco do minério de ferro utilizando-se da umidade do próprio ambiente para o processo de classificação, dispensando-se, com isso, o uso de água e a geração de rejeitos são alguns exemplos de inovação tecnológica que promovem a racionalização do uso de água nos processos produtivos. Adicionalmente, a água proveniente das bacias de rejeitos, dos espessadores, das operações de filtrações, entre outros, reciclada nas usinas de concentração, contribui para diminuir o consumo de água nova no processo.

A relação entre a quantidade de água nova no processo e à reciclagem/recirculação varia de processo para processo. A situação ideal é aquela onde ocorre o chamado descarte zero, isto é, a otimização do processo de reciclagem permite a reutilização de toda água já usada. O setor de mineração tem se esforçado para se aproximar da situação ideal, tratando de reciclar grande parte da água retirada dos corpos hídricos e recirculá-la em seus processos de produção, como pode ser verificado nos índices apresentados para alguns bens minerais, na Tabela abaixo.

Tabela 1 - Índice de reciclagem/recirculação para diferentes tipologias minerais

TIPOLOGIA MINERAL	RECICLAGEM/RECIRCULAÇÃO (%)
Minério de ferro	65 a 90
Ouro	55 a 81
Carvão mineral	95 a 100
Caulim	70
Areia quartzosa industrial, calcário calcítico e dolomítico	100
Níquel	82
Fosfato	50 a 83
Alumínio e derivados	83

Fonte: IntheMine, 2013



As características locais são essenciais para o entendimento do impacto do uso da água por um empreendimento, o que exige um aperfeiçoamento contínuo de ferramentas, metodologias e ações quando se busca o uso racional deste recurso. O conhecimento da atividade, analisado de sua dimensão territorial, é indispensável, visto que os grandes projetos de investimento podem ter, sobre as regiões onde se localizam, o efeito de arrasto de múltiplos e interdependentes impactos, positivos e negativos, tanto econômicos, como ambientais, sociais e urbanos.

Em 2008, o International Council of Mining and Metals (ICMM) encomendou um exercício de definição sobre a água e mineração. Ele mostrou que, nos últimos cinco anos, o pensamento e as ações de gestão da água na indústria de mineração têm amadurecido. O Quadro 2 apresenta as principais questões e tendências da gestão de recursos hídricos levantadas pelo estudo.

Quadro 2 - Sumário de questões e tendências relacionadas água e mineração

CATEGORIA	QUESTÃO	PRINCIPAIS PONTOS E TENDÊNCIAS
DINÂMICA DO AMBIENTE OPERACIONAL	Imprevisibilidade nas alterações das plantas de operação	O ambiente operacional da mineração é dinâmico, com mudanças que interferem no uso de água ao longo do tempo.
	Expectativas e percepção das comunidades	Há uma tendência crescente do envolvimento das comunidades nos processos de aprovações de projetos.
	Alterações no ambiente regulatório	Há uma tendência crescente da severidade no ambiente regulatório
GERENCIAMENTO TÉCNICO DA ÁGUA	Quantidade da água	Há previsão para aumento da demanda por recursos hídricos no futuro, o que irá causar dois principais desafios para a indústria: <ol style="list-style-type: none"> 1. Restrições de acesso à água 2. Pressão social para gerir a água com economia <ul style="list-style-type: none"> • Com níveis de operação crescentes, há tendência de extração demasiada de águas superficiais e subterrâneas. • Previsto o aumento do grau de estresse hídrico e de escassez. • Operações em regiões úmidas, com alta pluviosidade, enfrentarão os desafios da água em excesso. • A variabilidade climática coloca importantes desafios de gestão operacional.
	Qualidade da água	O lançamento de água pode ter consequências ambientais, por exemplo, comprometer a qualidade dos recursos de água doce. <ul style="list-style-type: none"> • A qualidade da água do site deve ser gerenciada para evitar perdas de produção.
	Gestão de água (subproduto)	A indústria enfrenta legados e passivos associados à gestão e armazenamento de resíduos da mineração.
ALTERAÇÕES GLOBAIS ASSOCIADAS AOS IMPACTOS	Alterações climáticas	As mudanças climáticas deverão resultar em mudanças hidrológicas e aumentar a variabilidade climática. <ul style="list-style-type: none"> • Algumas comunidades esperam que a indústria desempenhe um papel na adaptação local às mudanças climáticas.
	Outras alterações	A água está ligada a uma série de questões em escala global (por exemplo, fornecimento de água para a produção de alimentos, biodiversidade). No futuro, pode ser aumentada a pressão da comunidade para as empresas de mineração desempenhem papel protagonista em relação a essas questões.



CATEGORIA	QUESTÃO	PRINCIPAIS PONTOS E TENDÊNCIAS
DADOS, FERRAMENTAS DE INFORMAÇÕES E DIRETRIZES	Gestão	As informações necessárias para apoiar a gestão da água em uma operação diferem ao longo do seu ciclo de vida. Dados relacionados com a água são necessários para o dia-a-dia, o planejamento estratégico e relato.
	Planejamento	Todos os sites devem manter um conjunto mínimo de documentação atualizada sobre o sistema de água local. Ferramentas de apoio para o planejamento estratégico e operacional são necessárias.
	Reporte	Há uma necessidade de ferramentas e indicadores eficazes que permitam medir e comunicar a gestão de recursos hídricos.
POLÍTICAS E AMBIENTE REGULATÓRIO	Poluição ambiental	A regulamentação ambiental está prevista para se tornar mais rigorosa no futuro. Para auxiliar as empresas na utilização de uma abordagem de gestão de risco para a proteção ambiental, há a necessidade de aquisição de dados e modelagem de sistemas de água.
	Alocação hídrica	Há uma tendência global de definição de preços para uso da água em função da recuperação de custos, e para a distribuição de água entre os usuários através de mercados de água. Empresas de mineração podem ser percebidas negativamente se a comunidade considerá-los responsáveis por custos de acesso subindo.

Fonte: ICMM (2008)

Como tema bastante relevante, a gestão de recursos hídricos na mineração tem sido foco de atenção nos últimos dez anos, e principalmente nas grandes empresas de mineração, com a adoção de melhores práticas operacionais e com o desenvolvimento de estudos e projetos que consideram as disponibilidades hídricas e potenciais conflitos nas bacias hidrográficas e sistemas hidrogeológicos em que atuam.

Por conta do nível de dependência do setor, há uma natural alavancagem de estudos, definição de métricas e estudos de monitoramento contribuindo para a promoção do conhecimento em relação ao uso dos recursos hídricos em área de influência das operações. No entanto, esse conhecimento, pode ficar muitas vezes limitado e pontual no que diz respeito ao leque das atividades de outros setores, desenvolvidas numa bacia. Além da ausência de uniformidade na forma de mensuração e reporte das informações, o que dificulta em muito uma avaliação qualificada e sistematizada.

Nos relatórios de sustentabilidade as empresas do setor têm apresentado as iniciativas elaboradas para a redução de consumo e reaproveitamento dos recursos. Dentre as iniciativas reportadas pelas empresas estão as campanhas educativas voltadas a funcionários e contratados para a identificação e eliminação de vazamentos, planos de monitoramento de vazão, estudos de disponibilidade hídrica no desenvolvimento de novos projetos e a implantação de sistemas de reutilização de água.

Com relação ao contexto social, as partes interessadas têm demandado cada vez mais informações e participação na gestão de recursos hídricos. E, considerando que os recursos hídricos são um bem público, a maneira mais eficiente e responsável para que seja realizada a sua administração integrada, se dá por meio do estímulo e participação ativa nos fóruns do sistema, como os Comitês de Bacia, legítimos instrumentos de gestão colaborativa e descentralizada de processos de tomada de decisão.

È com esse entendimento que, na perspectiva de defesa do interesse setorial, o IBRAM, desde o ano 2000, implantou o Programa Especial de Recursos Hídricos, o PERH/IBRAM. O PERH, mantido com o apoio de empresas associadas tem um histórico de importantes realizações, especialmente



no acompanhamento da implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, por intermédio da participação ativa do IBRAM nos fóruns do SINGREH – Sistema Nacional de gerenciamento de Recursos Hídricos. O intuito do Instituto é, em alinhamento com as diretrizes e metas do Programa Especial de Recursos Hídricos- PERH, fortalecer a participação do setor de mineração no processo de formulação das políticas públicas de recursos hídricos e mais, contribuir para a sustentabilidade do negócio da indústria mineral. Salienta-se que a representação do IBRAM nestes colegiados se dá por funcionários das empresas associadas, que entendem a importância da participação de sua equipe na formulação das políticas públicas relacionadas aos recursos hídricos.

Riscos e Oportunidades

A atividade de mineração, no Brasil e no mundo, vem assumindo lugar de prestígio e destaque, quer seja pelas demandas crescentes por bens minerais, quer seja pelas possibilidades latentes de dinamização econômica e social. Para as empresas de mineração, essa maior visibilidade vem atrelada à necessidade de maior responsabilidade.

A sociedade, de modo geral, e alguns setores dela, de modo particular, tem ampliado o questionamento ao setor de mineração sobre seu legado: impactos ambientais e sociais, passivos históricos, flutuação de mercados e externalidades do cenário macroeconômico, logística, custos operacionais, questões de direitos humanos, crônica escassez de mão de obra, gerenciamento de riscos e impactos em cadeia de valor, critérios de compensação e investimento social, são alguns itens de interesse para atores sociais como clientes, acionistas, investidores, autoridades de governo, força de trabalho, comunidade, organizações da sociedade civil e sindicatos. Da mesma forma, a questão água é tópico recorrente destes questionamentos.

Entender como se situar dentro de uma nova perspectiva de atuação vem sendo hoje um desafio para as empresas. Afinal, os riscos relacionados à gestão de recursos hídricos para o setor de mineração vêm se pautando em questões estruturantes para as dinâmicas atuais e futuras da atividade.

Como riscos no setor de mineração podem ser citados:

- Segurança hídrica (escassez, conflito de uso, disponibilidade hídrica)
- Eficiência no uso dos recursos, principalmente em regiões onde há escassez de água;
- Gestão e tratamento de efluentes gerados do processo de produção;
- Eventos climáticos extremos e adaptação às mudanças climáticas;
- Tendências legislativas relacionadas à cobrança pelo uso da água;
- Gestão da transparência no relacionamento com as partes interessadas.
- Expectativa das comunidades.

Enfrentar as questões da água requer uma abordagem integrada que inclua identificação e avaliação de riscos e oportunidades inerentes a qualquer solução dada. Sob uma perspectiva estratégica, os riscos podem trazer oportunidades para os empreendimentos, conforme os exemplos da Tabela abaixo.

Tabela 2 – Categoria de riscos e oportunidades estratégicas das questões sobre água

	REGULAMENTAÇÃO	FINANCEIRO	OPERAÇÃO	REPUTAÇÃO
IMPACTO	Perda de competitividade. Prejuízo no planejamento orçamentário.	Prejuízo financeiro. Inviabilização de negócios. Paralisação de obra.	Não cumprimento de cronograma. Alto custo operacional.	Prejuízo à marca da empresa. Exposição negativa na mídia.
RISCO	Restrições de água (uso de água direta ou pela cadeia de suprimentos) Não cumprimento dos limites ambientais com as autoridades locais	Perdas devido a diminuições na produção, impostos e multas. Processos judiciais, compensações e custos de conformidade. Perdas e danos causados por eventos climáticos extremos com secas e enchentes.	Impacto na produção por escassez de água (uso direto de água ou pela cadeia de suprimentos). Impacto na produção por acidentes e vazamentos.	Concorrência local para o uso de recursos hídricos. Impactos descontrolados ou subestimados/ reclamações de clientes e da população.
OPORTUNIDADE	Ganho de competitividade. Planejamento assertivo. Utilização de tecnologias inovadoras. Obtenção de licenciamento e outorgas.	Desenvolvimento de novos negócios. Viabilização de projetos. Atendimento ao planejamento orçamentário.	Minimização de impactos. Desenvolvimento de inovações. Diminuição de custo operacional. Modernização de processo. Aumento da segurança operacional.	Desenvolvimento de parcerias. Atuação na construção de políticas públicas. Consolidação da marca como empresa sustentável.

Fonte: Plano Água Camargo Corrêa, 2013

Há ainda importantes lacunas de dados e de informações públicas e sistematizadas que permitam aferir o efetivo estágio da gestão de recursos hídricos em relação a aspectos significativos de sustentabilidade para o setor no Brasil. Isto se reflete na ausência de entendimento do papel estratégico da água no desenvolvimento e na competitividade da atividade de mineração.

O IBRAM entende que o fortalecimento da governança e da transparência pode melhorar o entendimento de todas as partes interessadas sobre as contribuições da indústria de mineração ao desenvolvimento do país. Uma das formas mais eficazes passa pelo fortalecimento de políticas públicas de gerenciamento dos recursos hídricos e da qualificação da gestão corporativa nas empresas do setor, em prol de uma agenda de responsabilidades compartilhadas voltadas ao desenvolvimento sustentável.

CRÉDITOS

Instituto Brasileiro de Mineração - IBRAM

Cláudia Salles

Gerente de Assuntos Ambientais



FNS – GESTÃO DOS
RECURSOS HÍDRICOS
NA AGROINDÚSTRIA
CANAVIEIRA

unica





1. INTRODUÇÃO

A União da Indústria de Cana-de-Açúcar (UNICA) é a maior organização representativa do setor de açúcar e bioetanol do Brasil. Sua criação, em 1997, resultou da fusão de diversas organizações setoriais do Estado de São Paulo, contando atualmente com 136 companhias associadas, que são responsáveis por mais de 50% do etanol e 60% do açúcar produzidos no Brasil. O domínio técnico da UNICA compreende as áreas de meio ambiente, energia, tecnologia, comércio exterior, responsabilidade social corporativa, sustentabilidade, legislação, economia e comunicação.

A missão da UNICA é liderar o processo de transformação do tradicional setor de cana-de-açúcar em uma moderna agroindústria, capaz de competir de modo sustentável no Brasil e ao redor do mundo nas áreas de etanol, açúcar e bioeletricidade. Destaca-se do *rol* de suas prioridades e estratégias, “aperfeiçoar continuamente a sustentabilidade socioambiental da cadeia produtiva da cana-de-açúcar”, onde se insere a preocupação da UNICA com os recursos hídricos. Neste campo participa ativamente nos diversos Comitês de Bacias Hidrográficas do Estado de São Paulo, quer diretamente, quer através de seus associados, exercendo ainda a titularidade no Conselho Estadual de Recursos Hídricos de São Paulo. O presente trabalho reafirma esta posição, procurando-se consubstanciar os avanços do setor na gestão das águas.

Ocasionalmente ainda é citada entre as entidades ligadas aos recursos hídricos e meio ambiente, de que a agroindústria sucroalcooleira é uma grande consumidora de água, ideia alimentada em valores de captação de água praticados pelo setor no passado, para fazer frente ao processo industrial. De fato o uso de água para o processamento industrial do açúcar e etanol é grande, não significando, porém, que a retirada de água dos recursos hídricos esteja no mesmo patamar, pois a captação de água vem diminuindo de forma abrupta no decorrer das últimas décadas, devido às práticas de reúso de água. Outro conceito errado muito difundido, até internacionalmente, é que a produção de cana necessita de irrigação, e isto não se aplica à produção de cana brasileira. Diferentemente da maioria dos países produtores, o Brasil e principalmente a região canavieira Centro-Sul, não utiliza água para a irrigação plena dos canaviais, e sim apenas irrigação de salvamento ou em algumas regiões específicas irrigação suplementar com lâminas de águas pequenas, normalmente utilizando os efluentes do processo industrial.

A indústria canavieira apresenta na sua cadeia produtiva etapas de processo que, se não adequadamente gerenciadas, podem desencadear no meio ambiente impactos indesejáveis, principalmente os associados ao solo e à água. Em bacias hidrográficas com menor disponibilidade de água, pode ser também um competidor expressivo pelos recursos hídricos. Estes impactos, que poderiam vir a degradar os recursos hídricos pelo seu uso intensivo, foram minorados há muito tempo com a gestão dos recursos hídricos, através do reúso eficiente da água captada, o que se pretende mostrar neste trabalho. Há décadas, o setor sucroenergético vem adotando uma postura mais moderna, voltada à conservação e ao uso racional da água, estabelecendo programas rigorosos de gestão ambiental e de recursos hídricos.

O processo de tomada de decisão para uma gestão ambiental eficaz da água não representa tão somente a necessidade de conformidade legal da atividade industrial, mas também a demonstração de responsabilidade social do setor produtivo. Além disso, o setor sucroenergético tem importante atuação no mercado internacional e um número crescente de países vem exigindo certificação ambiental de produtos, processos de produção e serviços. Como se vê, a competitividade exigirá, de forma cada vez mais presente, a reavaliação dos processos produtivos e a adoção de práticas de produção mais limpas, que otimizem os usos dos recursos naturais, dentre estes a água, um bem essencial à vida.



2. ESTRESSE HÍDRICO

A água é fundamental para a vida, sendo parte constituinte de todos os seres vivos de nosso planeta. A importância da água no desenvolvimento das atividades humanas não é só relacionada aos aspectos biológicos, mas também às atividades produtivas, induzindo desde os primórdios ao uso múltiplo das águas, que devem ser assegurados pela gestão eficaz dos recursos hídricos.

O Brasil, localizado em sua maior parte na Zona Intertropical, com domínio de climas quentes e úmidos, recebe chuva em cerca de 90% do seu território, normalmente variando de 1.000 a 3.000 milímetros anuais. A única grande área que foge a este padrão é o Sertão Nordestino, região que ocupa cerca de 10% do território nacional. Devido a estas características climáticas e às condições geomorfológicas dominantes, o Brasil possui importantes excedentes hídricos, cujo resultado é a existência de uma das mais vastas e densas redes de drenagem fluvial do mundo. Embora não haja um consenso sobre o assunto, estima-se que nosso país detenha algo entre 12% e 15% dos recursos hídricos disponíveis no mundo (OLIC, 2003, *apud* ELIA NETO *et al.*, 2009).

Nenhuma unidade federativa do Brasil apresenta índices de disponibilidade inferiores a 1.000 m³ anuais por habitante, porém os estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e o Distrito Federal, apresentam índices menores que 2.000 m³ anuais por habitante. A aparente abundância de água no Brasil tem sustentado uma cultura de desperdícios. Os problemas de abastecimento na atualidade ainda estão restritos a poucas áreas e decorrem da combinação de vários fatores, entre eles: da irregularidade das condições climáticas (Sertão do Nordeste); do crescimento do consumo e da degradação ambiental.

Neste sentido é necessário o desenvolvimento de técnicas e pesquisas que adiem, minimizem ou mesmo evitem o “estresse” hídrico no mundo. Podem-se delinear algumas alternativas neste sentido, que certamente implicam em tomadas de decisão e investimentos: redução do desperdício de água; P&D que minimize o consumo e evite o desperdício de água; tratamento e reúso da água; e preservação de mananciais e gestão de recursos hídricos.



3. SETOR SUCROENERGÉTICO E A PRESSÃO SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS

Na safra de 2012/2013, conforme UNICA (2013) a produção canavieira alcançou os patamares de 23,3 milhões de m³ de etanol, 38,2 milhões de toneladas de açúcar, com a moagem de cana de 588,5 milhões de toneladas, conforme é apresentado na tabela 1. A área plantada em 2011 foi de 9,62 milhões de hectares, cerca de 13% na região canavieira Norte-Nordeste e 87% na região Centro-Sul, conforme estimativas elaborada e publicada no *site* www.unicadata.com.br (UNICA, 2013) a partir de informações do IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Para a atual safra 2013/2014 a UNICA estimou um aumento de moagem de 10,67% na região canavieira do Centro-Sul.

Tabela 1 - Moagem de cana-de-açúcar e produção de açúcar e etanol - safra 2012/2013 (UNICA, 2013)

REGIÃO CANAVIEIRA	CANA-DE-AÇÚCAR (MIL TONELADAS)	AÇÚCAR (MIL TONELADAS)	ETANOL ANIDRO (MIL M ³)	ETANOL HIDRATADO (MIL M ³)	ETANOL TOTAL (MIL M ³)
Região Centro-Sul	532.758	34.097	8.730	12.632	21.362
Região Norte-Nordeste	55.719	4.149	1.115	740	1.855
Brasil	588.478	38.246	9.844	13.372	23.217

Fontes: UNICA, ALCOPAR, BIOSUL, SIAMIG, SINDALCOOL, SIFAEG, SINDAAF, SUDES e MAPA.

São números grandiosos que fazem do Brasil o maior produtor de açúcar e o segundo maior produtor de etanol no mundo, posições estas atingidas com um parque agroindustrial composto por cerca de 400 unidades produtoras distribuída pelo território brasileiro.

Assim, como se deve esperar, o setor também se destaca na sua demanda de água frente a outros setores. Considerando-se dados do Estado de São Paulo, o setor captou em 2007 cerca de 7% da água demandada pelos setores urbanos, irrigação e industrial, muito embora esta demanda fosse quase o dobro em 1990 (cerca 13%), conforme estimado por ELIA NETO *et al.* (2009). Assumindo dados atualizados de produção de cana no Estado de São Paulo (330 milhões de toneladas base safra 2012/13) e vazões captadas específicas da ordem de 1,26 m³/t cana (SMA-SP/ETANOL VERDE, 2013), a demanda absoluta de água do setor canavieiro para uso industrial é de cerca de 26,7 m³/s em um período de 180 dias de safra, o que corresponde a uma demanda relativa aos demais setores de 9% no período de safra, da demanda total de 298,085 m³/s estimada para cada estado (CRH, 2013), conforme se apresenta na tabela 2.



Tabela 2 - Comparação do crescimento do setor versus demanda de água no Estado de São Paulo de 1990 a 2012.

ANO		1990	2012	DIFERENÇA (%)
Moagem de cana - SP	M t/safra	131,1	330	151,7
Demanda total de água - SP	m ³ /s	353	298,085	-15,6
Demanda de água do setor - SP	m ³ /s	47	26,7	-43,2
Demanda relativa do setor	%	13,3	9,0	-32,7

Fontes: PERH 1990 - DAEE 2006; FERNANDES, 1996; ELIA NETO *et al.* 2009; CRH, 2013.

Como se observa no Estado de São Paulo, embora a produção canieira tenha crescido cerca de 150% entre 1990 e 2012, a demanda absoluta de água pelo setor foi reduzida em cerca de 40% no mesmo período, demonstrando a maior eficiência na gestão de água pelo setor nesta época. A demanda relativa do setor decresceu cerca de 30% no período, demonstrando um menor impacto do setor nos recursos hídricos, propiciando uma disponibilização de água para os demais setores (industrial, urbano e rural).



4. USO DA ÁGUA NA INDÚSTRIA CANAVIEIRA

O balanço material de água de uma atividade industrial, ou mais comumente conhecido como balanço hídrico industrial, é uma excelente forma de se iniciar o processo para otimizar o uso e viabilizar o reúso de água. Ele permite identificar visualmente a situação atual da indústria e onde intervir para reduzir a captação de água. Pode-se modificar o tipo de equipamento, o processo ou ainda simplesmente a cultura da empresa e de seus funcionários, procedimentos estes contemplados no conceito de Produção mais Limpa (P+L).

O primeiro passo é a necessidade de conhecimento do processo (balanço de massa e de vapor no caso da indústria canavieira), com os levantamentos dos circuitos de água e efluentes, permitindo-se o planejamento do uso dos recursos hídricos e alterações necessárias. Na tabela 3 se encontra um resumo dos usos específicos médios de água na indústria sucroalcooleira, bem como a distribuição percentual destes usos nas diversas etapas e setores da produção.

Tabela 3 - Usos médios da água em unidades produtoras de açúcar e etanol.

SETOR	FINALIDADE		USO ESPECÍFICO	USO MÉDIO	
				[M ³ /T CANA]	[%]
Alimentação, preparo e extração (moendas e difusores)	Lavagem de cana		2,200 m ³ /t cana total	2,200	9,9
	Embebição		0,250 m ³ /t cana total	0,250	1,1
	Resfriamento de mancais		0,035 m ³ /t cana total	0,035	0,2
	Resfriamento óleo		0,130 m ³ /t cana total	0,130	0,6
Subtotal				2,615	11,8
Tratamento de caldo	Resfriamento da coluna de sulfitação ^(*)		0,100 m ³ /t cana açúcar	0,050	0,2
	Preparo de leite de cal		0,030 m ³ /t cana total	0,030	0,1
	Preparo de polímero ^(*)		0,015 m ³ /t cana açúcar	0,008	0,0
	Aquecimento do caldo	p/ açúcar ^(*)	160 kg vapor/t cana açúcar	0,080	0,4
		p/ etanol ^{(*)2) e (*)4)}	50 kg vapor/t cana etanol	0,025	0,1
	Lavagem da torta		0,030 m ³ / t cana total	0,030	0,1
	Condensadores dos filtros		0,300 a 0,350 m ³ /t cana total	0,350	1,6
Subtotal				0,573	2,6
Fábrica de açúcar ^(*)1)	Vapor para evaporação		0,414 t/t cana açúcar	0,207	0,9
	Condensadores/multijatos evaporação		4 a 5 m ³ /t cana açúcar	2,250	10,2
	Vapor para cozimento		0,170 t/t cana açúcar	0,085	0,4
	Condensadores/multijatos cozedores		8 a 15 m ³ /t cana açúcar	5,750	26,0
	Diluição de méis e magmas		0,050 m ³ /t cana açúcar	0,030	0,1
	Retardamento do cozimento		0,020 m ³ /t cana açúcar	0,010	0,0
	Lavagem de açúcar (1/3 água e 2/3 vapor)		0,030 m ³ /t cana açúcar	0,015	0,1
	Retentor de pó de açúcar		0,040 m ³ /t cana açúcar	0,020	0,1
Subtotal				8,367	37,8



SETOR	FINALIDADE	USO ESPECÍFICO	USO MÉDIO	
			[M ³ /T CANA]	[%]
Fermentação ^{(*)2}	Preparo do mosto	0 a 10 m ³ /m ³ etanol residual	0,100	0,5
	Resfriamento do caldo	30 m ³ /m ³ etanol	1,250	5,6
	Preparo do pé-de-cuba	0,010 m ³ /m ³ etanol	0,001	0,0
	Lavagem gases CO ₂ fermentação	1,5 a 3,6 m ³ /m ³ etanol	0,015	0,1
	Resfriamento de dornas	60 a 80 m ³ /m ³ etanol	3,000	13,6
Subtotal			4,366	19,7
Destilaria ^{(*)2}	Aquecimento (vapor)	3,5 a 5 kg/m ³ etanol	0,360	1,6
	Resfriamento dos condensadores	80 a 120 m ³ /m ³ etanol	3,500	15,8
Subtotal			3,860	17,4
Geração de Energia	Produção de vapor direto	400 a 600 kg/t cana total	0,500	2,3
	Dessuperaquecimento	0,030 l/kg vapor	0,015	0,1
	Lavagem de gases da caldeira	2,0 m ³ /t vapor	1,000	4,5
	Limpeza dos cinzeiros	0,500 m ³ /t vapor	0,250	1,1
	Resfriamento de óleo e ar dos turbo geradores	15 l/kW	0,500	2,3
	Água torres de condensação ^{(*)3}	38 m ³ /t vapor	6,0 ^{(*)3}	27,1
Subtotal			2,265	10,2
Outros	Limpeza de pisos e equipamentos	0,050 m ³ /t cana total	0,050	0,2
	Uso potável	70 l/funcionário dia	0,030	0,1
Subtotal			0,080	0,4
Total			22,126	100

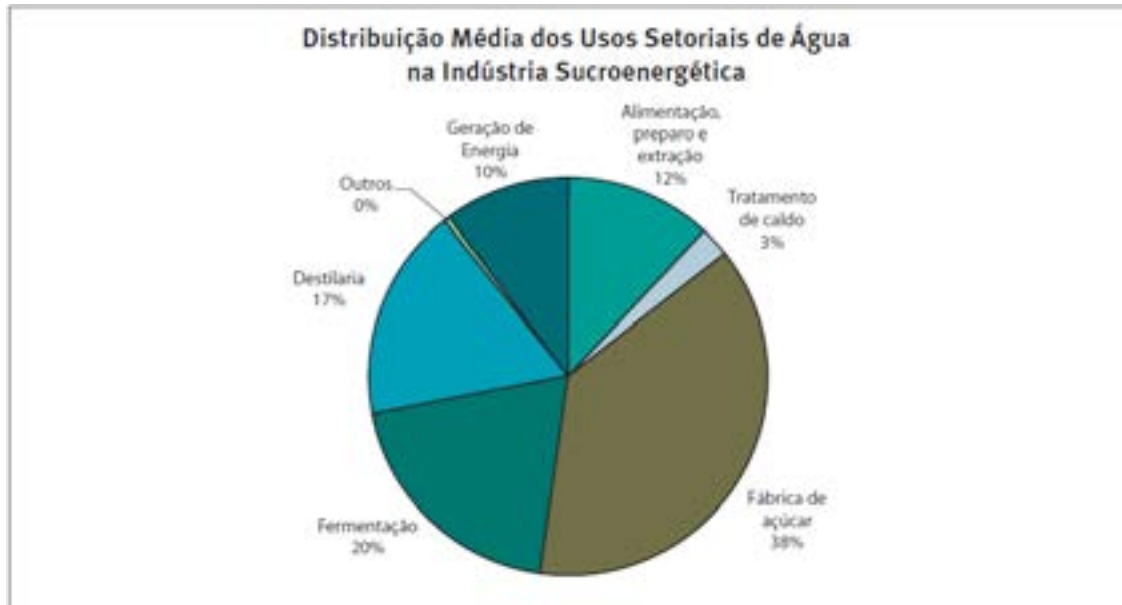
Obs.: (*1) itens que não participam do processo do etanol; (*2) os que não participam do processo de açúcar; (*3) os que participam apenas no caso de produção de energia excedente, não sendo computado nas somas, para retratar só a produção sucroalcooleira; e (*4) recuperando-se o calor do caldo para mosto.

O uso médio de água de uma usina com destilaria anexa, com um "mix" de produção de 50% de cana para açúcar e 50% para a produção do etanol resulta praticamente no valor de 22 m³/t cana. Observa-se que os usos não são estáticos ao longo do tempo, como pode ser exemplificado em relação à lavagem de cana, que vem diminuindo significativamente devido à tecnologia de produção mais limpa de cana a seco, com tendência de zerar o uso de água para esta operação, como apresentado na tabela 3.

Este uso médio varia pouco em função do tipo de usina, se destilaria anexa ou autônoma ou somente usina de açúcar, ou mesmo em função do "mix" de produção, pois os usos não comuns na produção de açúcar e etanol se compensam em termos de volumes, como pode ser observado no gráfico da figura 1. Nesta figura se verifica que a fábrica de açúcar usa em média 38% da água e a fermentação e destilação utilizam, juntas, cerca de 37% da água. Os demais usos se repartem em 12% para a seção de alimentação, notadamente ainda refletindo o uso para a lavagem de cana e para a geração de energia própria para a usina (10%).



Figura 1 - Distribuição média dos usos setoriais de água na indústria sucroenergética



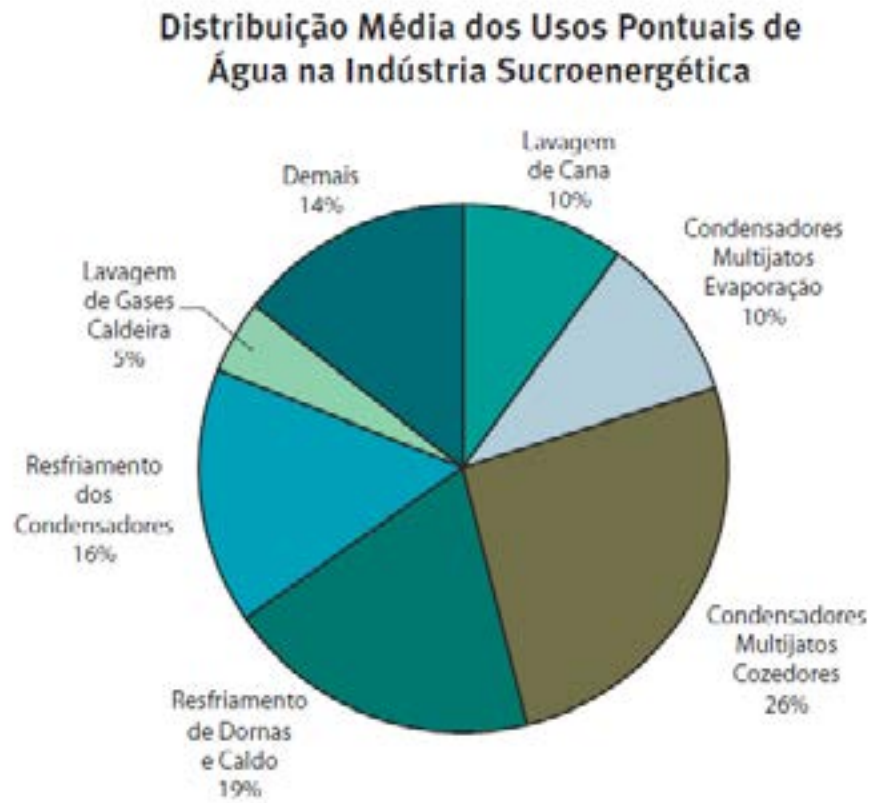
Fonte: Manual de Conservação de Reúso de Água na Agroindústria Sucroenergética, ELIA NETO *et al.*, 2009.

O uso médio estimado em aproximadamente 22 m³/t cana não reflete necessariamente a captação e nem o consumo de água, este definido como a água que não retornou ao corpo receptor. Devem ser consideradas as reutilizações da água nos vários circuitos, com ou sem tratamento, e mesmo aspectos de racionalização dos usos da água, chegando-se a uma captação bem menor, como se verá adiante, conforme o estágio de reutilização que a unidade industrial se encontra.

Na figura 2 observa-se a distribuição média das necessidades de usos de água para a condição média da indústria sucroenergética. Verifica-se que quatro grandes circuitos agregam quase que 90% da necessidade de água industrial, ressalvando-se que o peso da lavagem de cana vem diminuindo significativamente por conta da limpeza de cana a seco. Em virtude do uso deste tipo de tecnologia, o uso relativo de água nesta etapa do processo cai de 25% para 10%. As maiores porcentagens de uso de água estão associadas ao resfriamento de equipamentos, como evaporadores e cozedores (36%) e no resfriamento da destilaria, (com dornas, caldo e condensadores) cujo peso relativo é 35%. Com isto, se antevê os pontos em que se pode agir mais prontamente para se ter resultados significativos de redução de captação e consumo de água em um programa de racionalização e conservação da água industrial.



Figura 2 - Distribuição média dos usos pontuais de água na indústria sucroenergética



Fonte: Manual de Conservação de Reúso de Água na Agroindústria Sucroenergética, ELIA NETO *et al.*, 2009.



5. BOAS PRÁTICAS DO SETOR

A captação de água na indústria canavieira decresceu rapidamente por força da legislação ambiental e da iminente implantação do sistema de cobrança pela utilização de recursos hídricos, com a promulgação da constituição de 1988.

A captação de água, que era de 20 a 15 m³/t cana a cerca de três, quatro décadas passadas, decorrente dos circuitos de uso de água abertos, passa a ser minimizada com a racionalização do uso de água pela reutilização e fechamento de circuitos. Em 1997, um levantamento realizado com a participação de 34 usinas da Copersucar indicou valores de captação de água de 5 m³/t cana moída, representando um valor mais condizente com o valor estimado em 1990 de demanda de água no Estado de São Paulo, que era de 5,6 m³/t de cana.

Mais recentemente se procedeu a um novo levantamento no setor sucroenergético nas usinas do âmbito da UNICA (notadamente concentradas no Estado de São Paulo), objetivando verificar quais os reflexos da política de cobrança pelo uso da água na racionalização deste recurso no setor. A tabela 4 apresenta estes resultados, podendo-se elaborar uma curva de tendência, mostrando o decréscimo da taxa média de captação de água no setor conforme a figura 3, incrementando o atual patamar tecnológico de captação de água para o setor no Estado de São Paulo em 2012 de 1,26 m³/t de cana (SMA-SP/Etanol Verde, 2013).

Tabela 4 - Evolução das taxas de captação, consumo e lançamento de água na indústria canavieira (ELIA NETO, 2008).

TAXAS (M ³ /T CANA)	1990 ^(*1)	1995 ^(*2)	1997 ^(*3)	2004 ^(*4)
Captação	5,6	2,92	5,07	1,85
Consumo	1,8	1,60	0,92	-
Lançamento	3,8	1,32	4,15	-

Fontes: (*1) Plano Estadual de Recursos Hídricos – 1994/95 (CRH-SP,1994).

(*2) Levantamento expedito efetuado em 1995 pelo CTC com a participação de 39 usinas da Copersucar.

(*3) Levantamento (revisão) efetuado em 1997 pelo CTC com a participação de 34 usinas da Copersucar.

(*4) Levantamento efetuado em 2005 (dados de 2004) pela UNICA/CTC (ELIA NETO, 2005).



Figura 3 - Curva da tendência de decréscimo da captação de água na indústria canavieira.



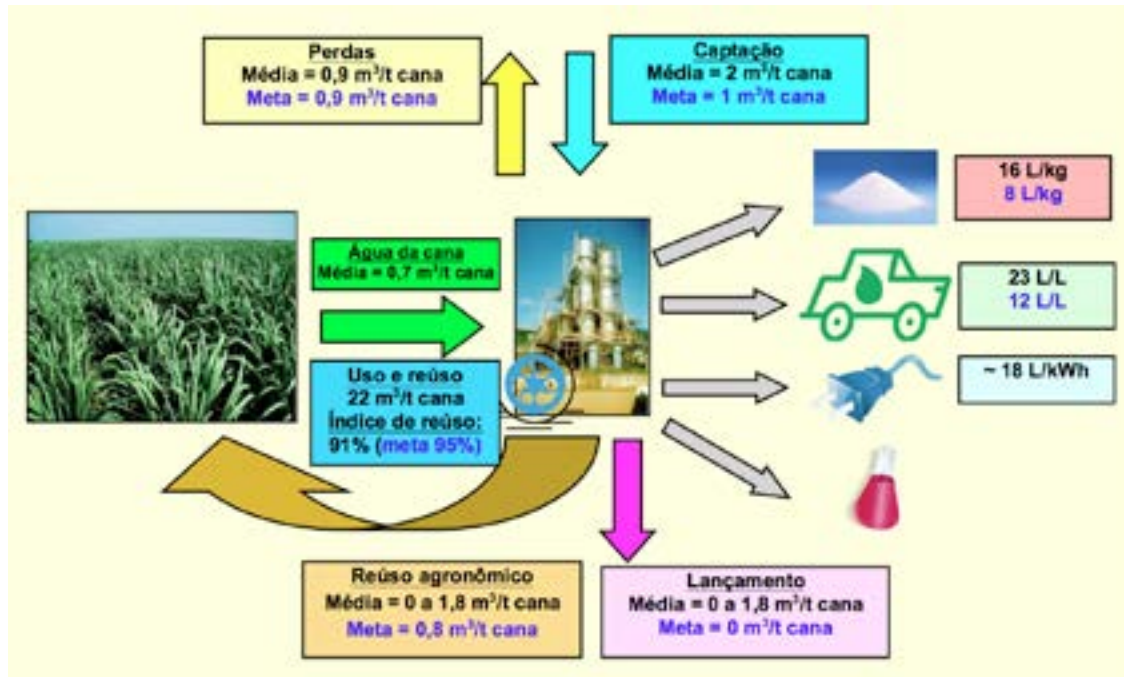
Tendo em vista reduzir a pressão sobre os recursos hídricos e os custos associados ao tratamento de água, tratamento de efluentes e custos decorrentes da cobrança pelo uso da água, o setor estabeleceu como meta para captação o valor de um metro cúbico de água para cada tonelada de cana processada ($1\text{m}^3/\text{t}$). Em relação aos efluentes, a meta é zerar o seu lançamento através da utilização dos despejos na fertirrigação da lavoura conjuntamente com a vinhaça. Neste cenário, o consumo de água, que é a diferença entre o captado e o lançado, ficaria ao redor da captação, ou seja, $1\text{m}^3/\text{t}$ de cana. Na realidade este consumo é um pouco maior, pois a própria cana traz consigo cerca de 70% de água que indiretamente também é consumida no processo, mas isto não representa um uso de recursos hídricos, e sim a utilização da própria água da cana, que poderia ser maximizada para um reúso mais nobre com tratamento terciário, inaugurando um conceito novo de produção da própria água para o processo industrial, ou seja, a "Usina de Água", às custas de novas pesquisas no campo, dando-se um salto tecnológico nesta questão.

Na figura 4 é apresentado um balanço médio global da captação de água na indústria sucroenergética. A retirada média atual de água, principalmente nas usinas da região canavieira do Centro-Sul, é próximo a $2\text{m}^3/\text{t}$ cana, muito embora várias usinas já se situem em um maior patamar tecnológico, captando apenas $1\text{m}^3/\text{t}$ de cana com fechamento de circuitos de água e a prática de reúso.

Neste balanço de captação de água pode-se perceber que o setor pratica um índice de reúso de água em seu processo industrial de 95%. Isto propicia uma menor pressão por novas fontes de abastecimento de água, ao mesmo tempo em que a prática do reúso agrícola de despejos e resíduos na fertirrigação da lavoura de cana-de-açúcar contribui para a manutenção da qualidade dos mananciais, que não recebem o remanescente de poluição de eventuais sistemas de tratamento.



Figura 4 - Balanço médio global de água nas usinas sucroenergéticas com “mix” de produção de 50% de açúcar e 50% de etanol, em termos de cana.



Fonte: Manual de Conservação de Reuso de Água na Agroindústria Sucroenergética, ELIA NETO *et al.*, 2009 – revisado pelo autor.

Dados recentes indicam que a meta da capturação de água de 1 m³/t cana já é uma realidade na maioria das usinas. Tecnologias de ponta em desenvolvimento e a serem desenvolvidas, possibilitarão aproveitar melhor a água contida na cana, e conseqüentemente a capturação de água, podendo-se atingir um novo patamar de capturação de água abaixo de 0,5 m³/t de cana processada, naturalmente com a viabilidade técnica e econômica destas novas tecnologias.

A recuperação e tratamento dos despejos industriais das usinas e destilarias são basicamente compostas por controles internos associados ao seu manejo e tipo de uso. As técnicas empregadas compreendem em recirculação, reutilização de despejos, uso de equipamentos mais eficientes e de processos menos poluidores, bem como emprego da fertirrigação da lavoura. Como consequência tem-se um menor gasto com água e energia de bombeamento; maior aproveitamento da matéria-prima; menor gasto com o controle externo; aproveitamento dos nutrientes (potássio e nitrogênio) e da matéria orgânica na lavoura, com ganhos de produtividade e melhoramento do solo.

Os efluentes não reutilizados são descartados após serem submetidos a sistemas de tratamento e controles adequados, de forma a atender os padrões previstos na legislação ambiental. O tratamento do efluente da água de lavagem de cana é feito mediante decantação, e o efluente do lavador de gases da chaminé por decantação e flotação. Efluentes de sistemas de resfriamento têm sua temperatura ajustada e os efluentes de lavagem de piso e equipamentos são tratados em caixas de areia e separadoras de óleo. O esgoto doméstico proveniente de áreas comuns é tratado conforme preconizado na NBR-7229 (1993).

Quanto aos aspectos das certificações internacionais ambientais, o setor tem adotado o padrão BONSUCRO, certificação esta que avalia também o melhoramento contínuo dos recursos hídricos, estabelecendo que na área industrial, a água captada seja inferior a 20 litros por kg de açúcar produzido e 30 litros de água por kg de etanol produzido (~37,5 L/L etanol).



Na agricultura, a água captada utilizada na irrigação deve ser inferior a 130 litros por kg de cana colhida, ou seja, 130 m³ por tonelada de cana. Deste modo, para um rendimento agrícola médio estimado de 85 t/ha, o limite sustentável de lâminas de água de irrigação preconizado pelo BONSUCRO é alto, em torno de 1.100 mm/ano, muito além do normalmente necessário utilizado para uma irrigação de salvamento ou suplementar pelo setor canavieiro do Brasil.

No caso da captação de água industrial para o processo de fabricação de açúcar e etanol, assumindo as produtividades médias industriais de 100 kg de açúcar por tonelada de cana e de 85 litros de etanol por tonelada de cana, os respectivos limites de captações aproximadas são 2 e 3,2 m³ de água por tonelada de cana. Conforme dados apresentados neste documento, pode-se observar que as usinas brasileiras têm condições de atender, com folga, estes padrões internacionais, e a maioria já atende, inclusive obtendo a certificação BONSUCO, demonstrando a sustentabilidade ambiental do setor quanto a este requisito.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CRH-SP - Conselho Estadual de Recursos Hídricos. **Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004/2007**. Relatório 1: Síntese dos Planos de Bacia, CHR, CORHI, Consórcio JMR Engecorps. São Paulo, junho, 2004.

CRH - Conselho Estadual de Recursos Hídricos. **Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo - PERH 2012-2015 - Volume I**. Governo do Estado de São Paulo, Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, São Paulo, 2013.

DAEE - Departamento de Água e Energia Elétrica do Estado de São Paulo. **Plano Estadual de Recursos Hídricos – 2004/2007 – Resumo**. São Paulo, SP, 2006.

ELIA NETO, A. Captação e Uso de Água no Processamento da Cana-de-Açúcar, in: MACEDO, I. C. *et al.* **A Energia da Cana-de-Açúcar: Doze estudos sobre a Agroindústria da Cana-de-Açúcar no Brasil e a sua Sustentabilidade**. UNICA, 2005.

ELIA NETO, A. **Água na Indústria da Cana-de-Açúcar**. "Position Paper" do Workshop Projeto PPPP: Aspectos Ambientais da Cadeia do Etanol de Cana-de-Açúcar - Painel I, FAPESP, CENBIO, CETESB e APTA. São Paulo, SP, 16/04/2008.

ELIA NETO, A.; SHINTAKU, A.; PIO, A.A.B.; CONDE, A.J.; FRANCESCO, F.; DONZELLI, J.L. **Manual de Conservação e Reúso de Água na Agroindústria Sucroenergética**. Coordenação Técnica: André Elia Neto. Publicado por: ANA – Agência Nacional de Águas; FIESP – Federação das Indústrias do Estado de São Paulo, UNICA – União da Indústria da Cana-de-Açúcar; e CTC – Centro de Tecnologia Canavieira. Brasília, 2009.

FERNANDES, A.C. **Desempenho da Agroindústria da Cana-de-Açúcar no Brasil (1970 a 1995)**. CTC - Centro de Tecnologia Copersucar. Piracicaba, SP, julho, 1996.

OLIC, N.B. **Recursos Hídricos das Regiões Brasileiras: Aspectos, Usos e Conflitos**. Revista Pan-gea, 5/5/2003.

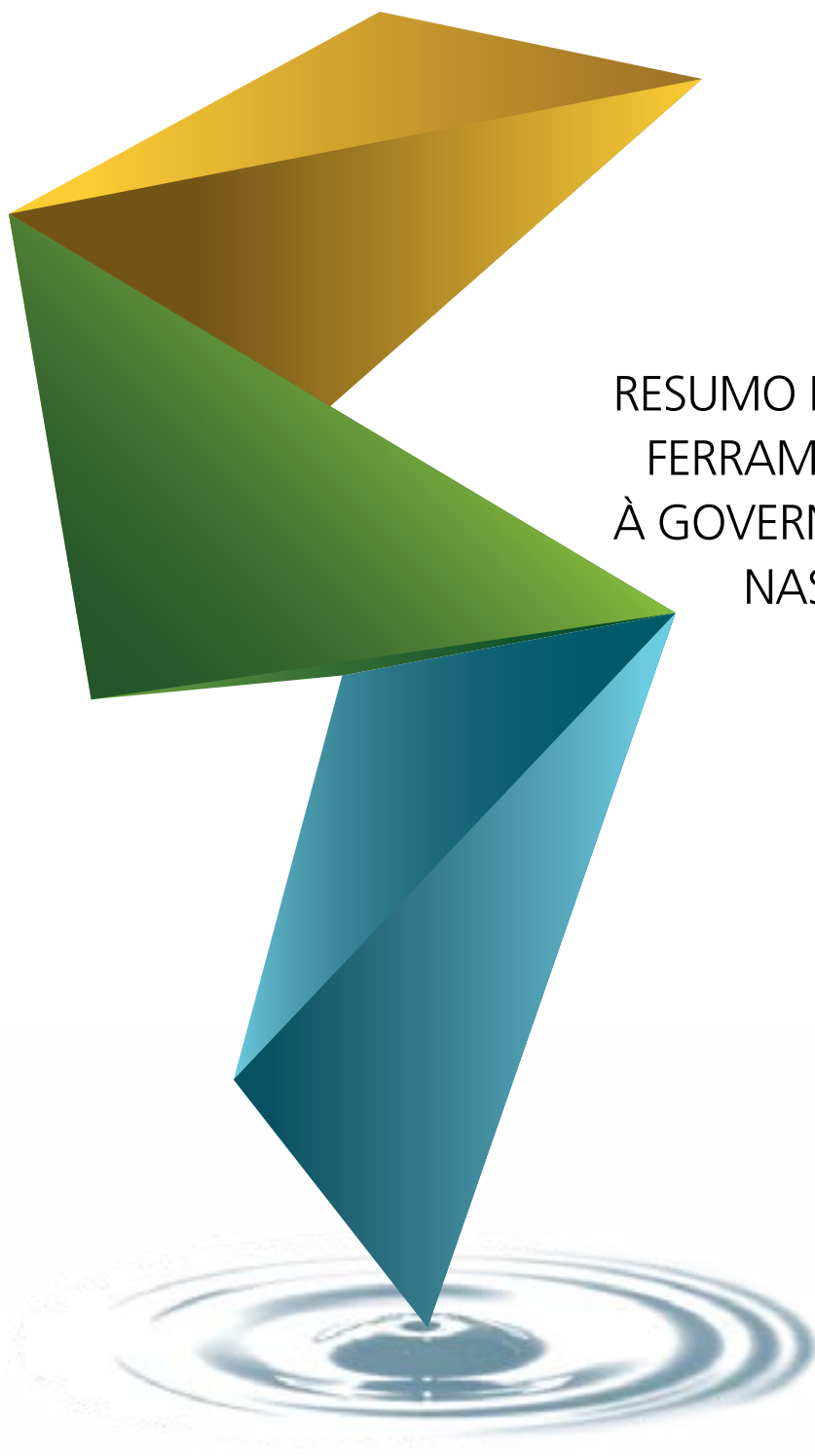
SMA-SP - Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. **Programa Etanol Verde**. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/etanolverde/resultado-das-safras/>. Acesso em 19 agosto 2013.

UNICA União da Indústria da Cana-de-Açúcar. **Banco de Dados UNICADATA**. Site www.unicadata.com.br, acessado em 19 de agosto de 2013.

CRÉDITOS

André Elia Neto

Engenheiro consultor de meio ambiente e recursos hídricos da UNICA, representando a entidade no Conselho Estadual de Recursos Hídricos de São Paulo.



ANEXO B
RESUMO DAS INICIATIVAS E
FERRAMENTAS VOLTADAS
À GOVERNANÇA DA ÁGUA
NAS ORGANIZAÇÕES



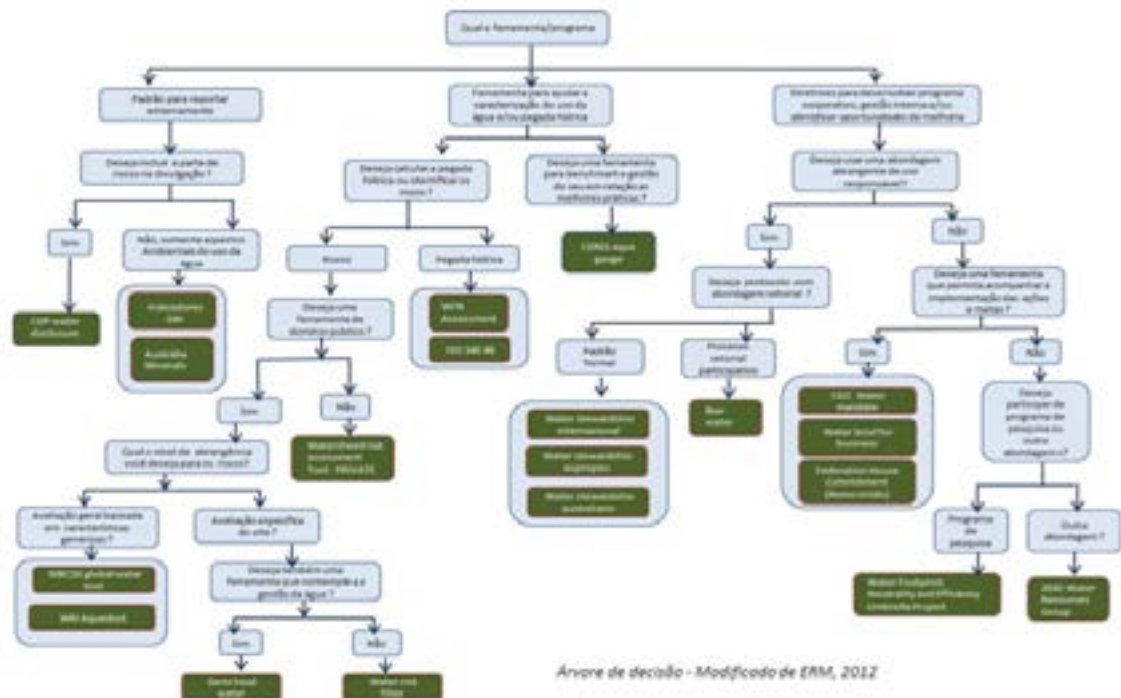
INTRODUÇÃO

Como pode ser visto no capítulo 3, do ponto de vista de sua aplicação em programas corporativos de governança da água, as ferramentas e iniciativas têm abordagens distintas e complementares na grande maioria dos casos.

Para auxiliar a escolha da ferramenta mais adequada, a figura a seguir relaciona as principais funcionalidades de cada ferramenta com a demanda das organizações (árvore de decisão).

Na sequência são apresentadas individualmente a estrutura e aplicação das principais iniciativas e ferramentas, para o gerenciamento corporativo da água. Na apresentação de cada ferramenta pode ser encontrado o link para acessar informações detalhadas.

Figura 1 – Árvore da decisão



Fonte: ERM, 2012 - Environmental Resources Management: Operational Water Source Vulnerability Projeto da associação europeia de cervejeiros.

Disponível em: http://www.brewersofeurope.org/docs/publications/2012/water_library_tool.pdf



GRI- GLOBAL REPORTING INITIATIVE

(<https://www.globalreporting.org/>)

A GRI, Organização Não-Governamental composta por uma rede multistakeholders, foi fundada em 1997 pela CERES e pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. O Global Reporting Initiative (GRI) estabeleceu um padrão de elaboração de relatórios de sustentabilidade e de mensuração e divulgação do desempenho das corporações.

Indicadores associados ao uso da água e as emissões são:

- EN8 – Total de água retirada (captada) por fonte;
- EN9 – Lista das fontes significativamente afetadas pela(s) retirada(s);
- EN10 – Percentagem de água reusada e reciclada;
- EN21 – Total de água descartada, tratamento e local de descarte;
- EN23 – Número e volume total de derrames significativos;
- EN25 – Situação dos corpos de água que recebem efluentes e/ou drenagem superficial em relação à biodiversidade e condição hídrica.

Trata-se de um modelo que foi bem aceito pelo mercado e empresas e que tem o mérito de estabelecer um padrão de divulgação abrangendo aspectos econômicos, ambientais, sociais, questões de gênero, relações de trabalho, direitos humanos e responsabilidade sobre produtos. Sua abrangência não permite que alguns aspectos sejam mais bem descritos ou detalhados.



CDP – WATER DISCLOSURE

(<https://www.cdproject.net/water>)

A iniciativa CDP – Water Disclosure é desenvolvida pela organização sem fins lucrativos Carbon Disclosure Project com o objetivo de obter informações relacionadas às emissões atmosféricas associadas às mudanças climáticas e ao uso da água. Estes dados são demandados por 551 instituições financeiras que gerenciam US\$ 71 trilhões em ativos (CDP a, 2012).

A metodologia consiste no envio de questionário padrão às empresas, cujas respostas são analisadas e compiladas em um relatório anual. A seleção das empresas para envio dos questionários tem por base índices como o FTSE Global Equity Index Series (Global 500) e outros índices específicos de mercados, como o Australian Securities Exchange.

A avaliação é feita em módulos, conforme quadro 1 (CDP b, 2012):

Quadro 1. CDP- Pontos chaves

MÓDULO	QUESTÕES PRINCIPAIS	OBSERVAÇÕES
Governança	A sua empresa possui uma política, estratégia ou plano de ação para a gestão de água?	Destaque para a existência de metas e indicadores de desempenho. Recomenda seguir o padrão CEO Water Mandate (CEO, 2012) que prevê abrangência de ações além das operações diretas da empresa.
	Quer destacar alguma ação adicional relativa à gestão de água relacionada a gestão de recursos hídricos envolvendo outras partes interessadas ?	
Riscos (operações e cadeia de suprimentos)	As suas operações são realizadas em área de estresse hídrico?	As principais ferramentas para análise de riscos e/ou estresse hídrico são: Environmental Assessment; FAO/ AQUASTAT; GEMI Local Water Tool; Global Water Tool for Oil & Gas; Internal company knowledge; Life Cycle Assessment; Maplecroft's Global Water Security Risk Index; Regional government assessments or databases; UNEP Vital Water Graphics; WBCSD Water Tool; WRI water scarcity definition; WRI Aqueduct e WWF-DEG Water Risk Filter
	Existem outros indicadores de risco associados ao uso da água?	
	Especifique a proporção das operações que está sujeita a estresse hídrico? E justifique como foi feito o cálculo desta proporção.	
	Seus principais insumos provêm de áreas de estresse hídrico?	



MÓDULO	QUESTÕES PRINCIPAIS	OBSERVAÇÕES
Avaliação de Riscos (operações e cadeia de suprimentos)	A empresa está sujeita a riscos associados ao uso da água que podem comprometer as operações e/ou afetar lucros e rendimentos?	Identificação de riscos associados a demandas legais, litígios, enchentes, qualidade e disponibilidade, reputação e imagem, etc.
	Qual a metodologia e escala adotada para identificar e quantificar estes riscos?	
	A empresa solicita informações dos fornecedores relativas ao uso da água e riscos associados?	
	A cadeia de suprimentos está exposta a riscos associados ao uso da água que podem afetar suas operações e rendimentos?	
Impactos no negócio	Sua atividade sofreu algum impacto negativo em função do uso da água e/ou as emissões hídricas?	
Oportunidades	Questões relacionadas ao uso da água podem impactar o negócio ou alterar substancialmente as operações?	Descrever os aspectos/questões relacionadas a estes impactos, ou justificar porque eles são desconsiderados na governança da empresa.
Inter-relação com emissões de carbono	A inter-relação do uso dos recursos hídricos com as emissões de carbono é avaliada pela empresa?	Descrever os aspectos/questões relacionadas esta avaliação ou justificar porque ela não é feita pela empresa
a) Captação e reciclo	A empresa mede ou estima valores de retirada de água para suas operações?	Recomenda-se apresentar os dados por site e por tipo de fonte de água utilizada. Há tabelas orientativas de como descrever e apresentar os dados.
	A empresa mede ou estima os valores de água reutilizados? Descrever a metodologia utilizada para esta quantificação/estimativa.	
	Alguma fonte de água é significativamente afetada pela retirada de água?	
Descartes	A empresa identifica e quantifica as emissões/descartes para os corpos hídricos, bem como o sistema de tratamento adotado?	Recomenda-se apresentar os dados por site e por tipo descarte e local de descarte. Há tabelas orientativas de como descrever e apresentar os dados.
	A empresa foi penalizada em virtude de descartes em desacordo com a legislação ou acordos durante o período reportado?	
	Algum corpo d'água ou habitat é significativamente afetada pelos descartes ou pelo runoff?	
Intensidade no uso	Fornecer dados de indicadores de uso da água associados a indicadores econômicos (unidade financeira/unidade volumétrica de água)	
	Fornecer dados de indicadores de uso da água associados aos produtos e/ou serviços (unidade volumétrica de água/unidade de produção)	

<https://www.cdproject.net/en-US/Pages/guidance.aspx>



É importante destacar que esta iniciativa têm vínculos com outras (como o GRI), no sentido de tentar harmonizar os conceitos. Pode-se observar que se trata de uma ferramenta evolução, uma vez que há vínculos com outras metodologias recentes como a Water Filter Risks, ou em desenvolvimento, como a WFN (water footprint network assessment).



CERES AQUA GAUGE

(<http://www.ceres.org/issues/water/aqua-gauge>)

É uma ferramenta desenvolvida pela instituição CERES, que é uma coalização de investidores, fundações, associações de direito civil, organizações não governamentais com atuação destacada na promoção de boas práticas voltadas a sustentabilidade.

O objetivo do CERES Water Gauge™ é subsidiar empresas e investidores na avaliação e gestão de riscos, na divulgação de dados e na promoção de boas práticas associadas ao uso da água.

A metodologia engloba quatro áreas:

- a. Mensuração;
- b. Gestão;
- c. Partes interessadas, e
- d. Transparência.

É possível fazer uma avaliação rápida (Quick Gauge) ou uma avaliação abrangente. A primeira pode ser utilizada como forma de identificar companhias com maior potencial de exposição a riscos associados ao uso da água, bem como etapa inicial da avaliação abrangente.

A avaliação abrangente permite avaliar a evolução da governança das empresas até atingir o estágio de liderança.

Os estágios de evolução previstos são:

- Sem ação – sem evidências que a empresa tem ações nesta área;
- Estágio inicial - Desenvolvimento de ações e início de sua implementação;
- Progresso avançado – Implementação em nível avançado, sem atingir o estágio de liderança;
- Liderança: Implementação de ações em um estágio compatível com empresas líderes de mercado.

Esta metodologia tem interrelação estreita com o modelo CDP –Water disclosure no que se refere à abordagem e aos indicadores.

A planilha em excel [Ceres_Aqua_Gauge_PC (1)] detalha os indicadores de forma que é possível avaliar/classificar o estágio da governança das corporações:<http://www.ceres.org/issues/water/aqua-gauge/aqua-gauge>



Seu uso é bem simples e o resultado da avaliação é indicado como mostrado na figura a seguir.

As categorias e indicadores previstos neste modelo estão indicados no quadro 2.

Quadro 2. Resumo das áreas-chave identificadas na metodologia Water Gauge

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	DESCRIÇÃO	ATIVIDADE
Mensuração	Obtenção de dados	Coleta e monitoramento de dados	Relativos a conformidade legal, retirada de água, uso da água e descartes
			Impactos ambientais e sociais associados ao uso da água
			Fatores externos que afetam diretamente os recursos hídricos
			Preocupações e percepções das partes interessadas relativas as questões hídricas
			Eficácia da gestão de fornecedores em relação ao uso da água
	Avaliação de risco	Identificação e quantificação dos riscos associados ao uso da água	Operações diretas Fornecedores (cadeia de suprimentos)
Gestão	Governança	Atribuição de responsabilidades por meio de	Conselho de administração
			Alta administração e diretores
			Políticas públicas e lobbies
	Políticas e padrões	Estabelecimento de padrões de desempenho e metas	Divulgação da política
			Padrões e metas de retirada/consumo nas operações diretas
			Padrões e metas de descartes (emissões) nas operações diretas
			Plano de ação/contingência para prevenir e mitigar riscos
			Códigos, práticas, programas para compras e contratações
	Planejamento e integração ao negócio	Integração das questões relacionadas ao uso da água no processo decisório	Planejamento e alocação de capital
Design e desenvolvimento de produtos			
Identificação de oportunidades			
Envolvimento Partes Interessadas	Envolvimento com partes interessadas externas e internas	Comunidade	
		Empregados	
		Fornecedores	
		Governo/órgãos públicos	
		Organizações não governamentais	
		Outras empresas ou usuários de água	
		Clientes	
Transparência	Divulgação	Informações relacionadas ao uso da água	
		Dados e avaliações relativas a água contidas nos relatórios e demonstrações financeiras	
		Relatórios/informações auditadas relativas ao uso da água	

CEO Water Mandate (<http://ceowatermandate.org/>)



É uma iniciativa da secretaria geral das Nações Unidas e do Pacto Global que estabelece um padrão para a divulgação de dados relativos ao uso da água. Tem como parceiros The Carbon Disclosure Project (CDP), World Resources Institute (WRI), e Global Reporting Initiative (GRI).

É percepção deste grupo que há grande dispersão de recursos na obtenção e divulgação de dados de uso da água, sem, contudo, permitir que estes dados tenham uma base comum e comparável (CEO, 2012). Segundo os proponentes, a consolidação e divulgação de relatórios empresariais relativos ao uso dos recursos hídricos permite:

- Ampliar o conhecimento das empresas quanto ao uso da água, identificar desafios e riscos de forma direcionar seus esforços para melhoria do seu desempenho;
- Demonstrar às partes interessadas a evolução do seu desempenho, bem como divulgar o uso de boas práticas, gerando credibilidade perante instituições financeiras;
- Estabelecer um diálogo criando credibilidade e viabilizando parcerias com atores chave, para o estabelecimento de metas e objetivos comuns.

O resumo os modelos/práticas básicas e avançadas de comunicação de performances estão indicados no quadro a seguir:

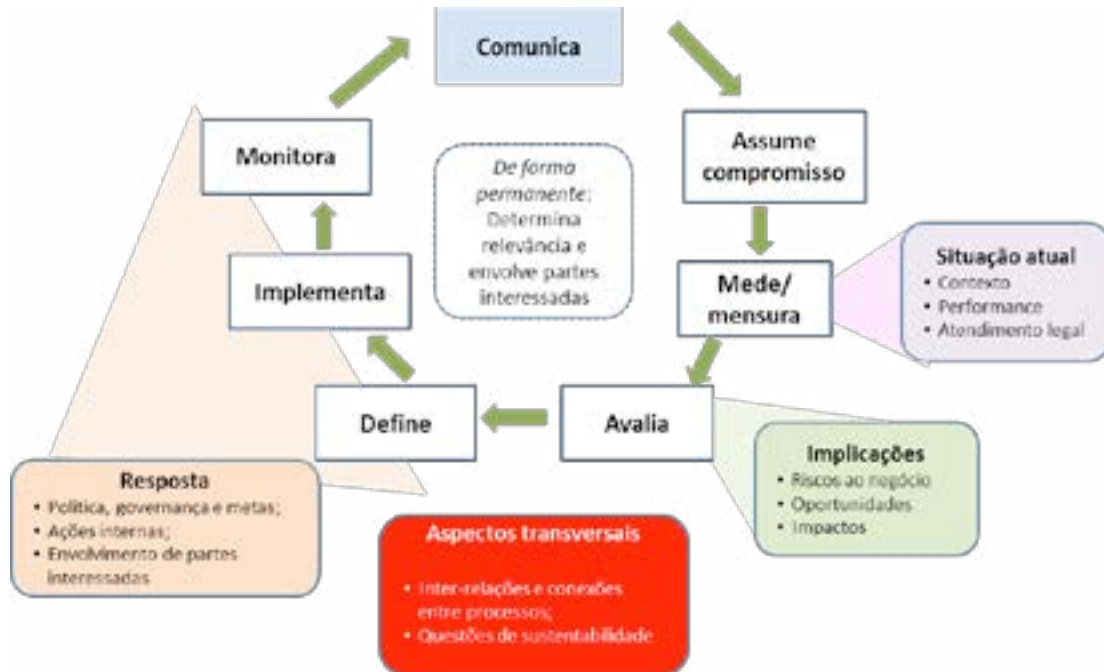


		CONTEÚDO	ESCOPO	FORMATO
Situação atual	Contexto			
	Básico	Avaliação geral de situações de estresse hídrico Perfil/Lista de áreas críticas (hot spots)	Nível global/geral	Dados quantitativos; tabelas
	Avançado	Avaliação detalhada de bacias sob estresse hídrico	Nível de bacia	Dados quantitativos; tabelas
	Performance			
	Básico	Porcentagem de retiradas/captações feitas em área de estresse hídrico Valor médio de intensidade do uso em áreas de estresse hídrico	Nível global/geral	Dados quantitativos; tabelas
	Avançado	Retiradas por fonte; Intensidade do uso; consumo; descartes por fonte Retiradas de água na cadeia de suprimentos	Nível de bacia Cadeia de suprimentos	
	Atendimento legal			
	Básico	Violações relativas ao atendimento legal	Nível global/geral	Dados quantitativos; tabelas
Avançado	Adoção de padrões voluntários			
Implicâncias	Riscos			
	Básico	Relativos ao estresse hídrico	Nível global/geral e bacia	Descrição; Dados qualitativos
	Avançado	Riscos adicionais (relativos a outros fatores) Riscos na cadeia de suprimentos		
	Oportunidades			
	Básico	Avaliação em nível geral de custos de oportunidades	Nível global/geral	Descrição; Dados qualitativos
	Avançado	Avaliação detalhada de custos de oportunidades	Nível de bacia	
	Impactos externos			
	Básico	NA	NA	NA
Avançado	Relacionados aos descartes, captação/consumo Relacionados aos usos múltiplos Relacionado à cadeia de suprimentos		Descrição; Dados qualitativos	
Respostas	Políticas, governança e metas			
	Básico	Compromissos e metas	Nível global/geral	Descrição; Dados quali-quantitativos Descrição; Dados qualitativos
	Avançado	Políticas, governança e estratégias		
	Ações internas			
	Básico	Melhorias no desempenho das operações diretas	Nível global/geral e de bacia	Descrição; Dados qualitativos
	Avançado	Inovação a envolvimento da cadeia de suprimentos		
	Envolvimento de partes interessadas			
	Básico	NA	NA	NA
Avançado	Uso consciente, participação e parcerias com iniciativas globais, Ações localizadas	Nível global/geral Nível de bacia	Descrição; Dados qualitativos	



O processo iterativo de gestão e a ferramenta CEO Water Mandate incluem etapas de planejamento e execução, conforme mostrado na figura 2.

Figura 2. Representação esquemática das etapas de gestão (CEO, 2012)





WATER RISK FILTER

(<http://waterriskfilter.panda.org/>)

É uma metodologia de avaliação de riscos associados ao uso da água desenvolvido pela World Wide Fund for Nature (WWF) – e pelo Deutsche Investitions- und Entwicklungsgesellschaft mbH (DEG).

A abordagem apresenta uma estreita relação com as demais metodologias de avaliação da qualidade da governança das corporações em relação às questões hídricas.

O questionário base para a avaliação contempla 30 questões e considera os seguintes riscos:

- Físicos;
- Poluição (qualidade);
- Riscos na cadeia de suprimentos;
- Regulatórios; e
- Associados a reputação/imagem.

Ele pode ser acessado em <http://waterriskfilter.panda.org/FullAssessment.aspx>

Os resultados são plotados em uma matriz de risco associando-se os riscos decorrentes da localização aos riscos inerentes da empresa/site. São emitidos automaticamente três relatórios:

Relatório geral - contém os riscos dos sites envolvidos na análise e apresenta uma avaliação dos riscos gerais associados às questões hídricas. Apresenta a matriz de riscos onde são mapeadas todas as unidades (sites) e mapas relacionados à escassez e a poluição;

- a. Relatório do *site* (unidade) - Apresenta dados individualizados e exemplos de medidas mitigadoras para as situações de maior risco;
- b. Relatório em *word* compatível com o padrão CDP Water Disclosure que facilita responder o questionário CDP.



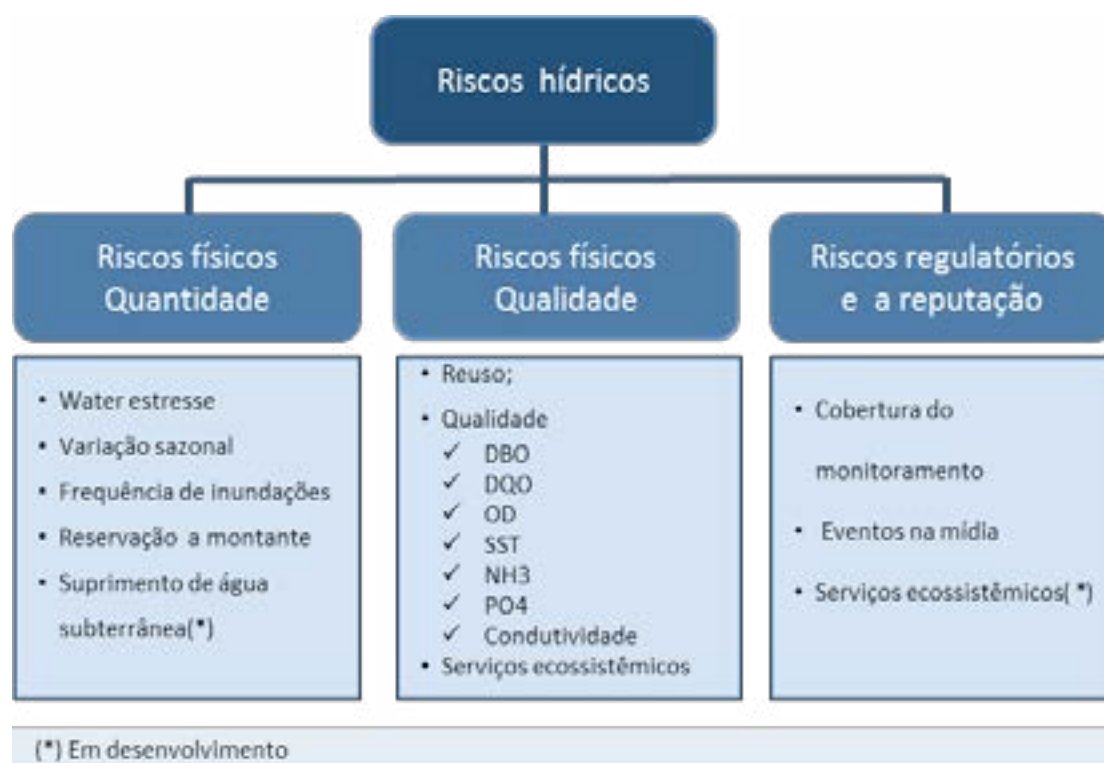
WRI-AQUEDUCT E WATER RISK FRAMEWORK

(www.wri.org/aqueduct)

A metodologia desenvolvida em 2010 pelo World Resources Institute (WRI) avalia os riscos associados à quantidade, qualidade bem como os riscos regulatórios e de reputação/imagem. Existem versões atualizadas em: www.wri.org/aqueduct.

A figura a seguir indica a estrutura dos riscos considerada nesta metodologia/avaliação:

Figura 3. Riscos usados pelo WRI (WRI, 2012).



Esta metodologia contempla duas escalas:

- Mapa Global: considera aspectos como estresse, reúso, estiagens/secas a partir de modelos de variação climática (IPCC- 2025, 2050, e 2095 para cenários B1, A1B, e A21);
- Mapa específico para as 10 bacias hidrográficas mais representativas em relação ao estresse hídrico.



ALLIANCE FOR WATER STEWARDSHIP (AWS)

www.allianceforwaterstewardship.org/

Está em fase de consolidação, sob a coordenação da AWS um padrão de abrangência internacional denominado International Water Stewardship Standard (IWSS). A versão beta de março/13 (em desenvolvimento) deste padrão pode ser acessada em:

http://allianceforwaterstewardship.org/Beta%20AWS%20Standard%2004_03_2013.pdf

Os princípios da norma estão mostrados no quadro a seguir:

Quadro 4. Princípios do AWS.

Princípios da norma de uso responsável da água (AWS)	
<p>Princípio 1 - Governança da Água</p> <p>Os usuários responsáveis de água devem se esforçar para alcançar a governança equitativa e transparente da água, para todos os usuários dentro da área de influência definida. O princípio 'Governança' da água trata de como a água é controlada e gerenciada internamente num empreendimento específico e externamente numa bacia hidrográfica incluindo fatores como acesso, direitos, políticas públicas e reivindicações. Está estreitamente ligado aos conceitos de responsabilidade e responsabilização (accountability). A governança da água é definida como os mecanismos internos e externos, incluindo o processo de tomada de decisões (qual, como e por quem?), adotados por uma entidade, pelos quais todas as questões relacionadas à água são gerenciadas e através dos quais a entidade se torna responsável diante de seus atores.</p>	<p>Princípio 2 - Balanço Hídrico</p> <p>Os usuários responsáveis de água devem se empenhar para alcançar e manter um balanço hídrico sustentável e assegurar a disponibilidade adequada de água para todos os usuários o tempo todo dentro da área de influência definida. O princípio 'Balanço Hídrico' trata da quantidade e temporalidade do uso da água, incluindo se a quantidade de água retirada, consumida e devolvida no empreendimento e na bacia é sustentável tendo como referência a quantidade de água renovável do sistema. Balanço hídrico é definido como a mudança no suprimento de água numa bacia hidrográfica determinada pela diferença entre precipitação média, evapotranspiração e escoamento superficial no principal exutório da bacia hidrográfica.</p>



Princípios da norma de uso responsável da água (AWS)

Princípio 1 - Governança da Água

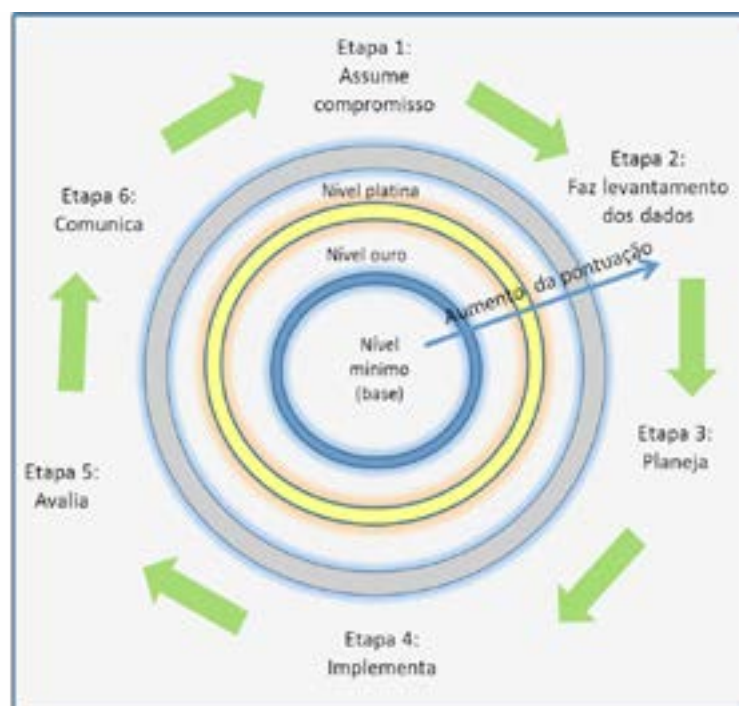
Os usuários responsáveis de água devem se esforçar para alcançar a governança equitativa e transparente da água, para todos os usuários dentro da área de influência definida. O princípio 'Governança' da água trata de como a água é controlada e gerenciada internamente num empreendimento específico e externamente numa bacia hidrográfica incluindo fatores como acesso, direitos, políticas públicas e reivindicações. Está estreitamente ligado aos conceitos de responsabilidade e responsabilização (accountability). A governança da água é definida como os mecanismos internos e externos, incluindo o processo de tomada de decisões (qual, como e por quem?), adotados por uma entidade, pelos quais todas as questões relacionadas à água são gerenciadas e através dos quais a entidade se torna responsável diante de seus atores.

Princípio 2 - Balanço Hídrico

Os usuários responsáveis de água devem se empenhar para alcançar e manter um balanço hídrico sustentável e assegurar a disponibilidade adequada de água para todos os usuários o tempo todo dentro da área de influência definida. O princípio 'Balanço Hídrico' trata da quantidade e temporalidade do uso da água, incluindo se a quantidade de água retirada, consumida e devolvida no empreendimento e na bacia é sustentável tendo como referência a quantidade de água renovável do sistema. Balanço hídrico é definido como a mudança no suprimento de água numa bacia hidrográfica determinada pela diferença entre precipitação média, evapotranspiração e escoamento superficial no principal exutório da bacia hidrográfica.

As seis etapas para implementação desta norma estão indicadas na figura a seguir.

Figura 4: Representação da norma de uso responsável da água



Cada etapa contempla vários critérios e indicadores, para os quais há dois níveis: Nível mínimo/obrigatório (core) e nível avançado. No caso no nível avançado há uma pontuação associada a cada indicador.

Deste modo, segundo a proposta atual, as empresas poderão ter um certificado de uso responsável da água em três níveis: padrão, ouro e platina, dependendo do seu nível de governança.



EUROPEAN WATER STEWARDSHIP (EWP)

<http://www.ewp.eu/activities/ews/>



WATER STEWARDSHIP AUSTRALIA (WSA)

<http://waterstewardship.org.au/>

Iniciativas com abordagem similar, têm por objetivo de obter um padrão/norma certificável que estabeleça diretrizes e critérios que evidenciem o uso responsável da água nas organizações.

A versão internacional da norma que está sendo desenvolvida pela Alliance for Water Stewardship, está na versão draft. A iniciativa Australiana está em fase de consolidação.

A característica comum é a vinculação estreita com a bacia hidrográfica e com as condições locais.



GLOBAL WATER TOOL (GWT)

<http://www.wbcsd.org/work-program/sector-projects/water.aspx>

Esta metodologia foi desenvolvida pelo World Business Council for Sustainable Development em 2007. A versão em excel mais recente é de 2012 e está acessível em: <http://www.wbcsd.org/work-program/sector-projects/water/global-water-tool.aspx>.

A partir de dados do inventário de uso da água em diversos sites (operações diretas e cadeia de suprimentos), esta ferramenta permite obter indicadores GRI, CDP Water, Bloomberg, Dow Jones Sustainability Index, bem como indicadores de risco e de performance, que são apresentados na forma de tabela e gráficos.

Há também a possibilidade de correlacionar os locais onde é feita a retirada/consumo com a disponibilidade hídrica de região, que é relacionada aos seguintes índices:

- Environmental Water Stress Index
- Physical and Economic Water Scarcity
- Annual Renewable Water Supply per Person (1995)
- Annual Renewable Water Supply per Person (Projections for 2025)
- Mean Annual Relative Water Stress Index
- Biodiversity Hotspot (2004)



GEMI LOCAL WATER TOOL

<http://www.gemi.org/localwatertool/>

Global Environmental Management Initiative (GEMI) coordenou o desenvolvimento desta ferramenta em parceria com o World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) e a Associação global da Indústria de Petróleo e Gás para Assuntos Ambientais e Sociais (IPIECA).

O objetivo é auxiliar as empresas na gestão de riscos, impactos e outros aspectos relacionados ao uso dos recursos hídricos nas organizações.

A ferramenta, desenvolvida em Excel, contém 05 módulos ou estágios:

- Módulo 1: Uso da água, impactos e avaliação das fontes utilizadas;
- Módulo 2: Avaliação dos riscos;
- Módulo 3: Avaliação das oportunidades;
- Módulo 4: Diretrizes, objetivos e metas;
- Módulo 5: Estratégia de implementação e planos de ação;

Estes módulos permitem:

- Identificar e classificar impactos, riscos e oportunidades por site;
- Elaborar e implementar planos de ação para o gerenciamento efetivo do uso da água tendo-se por base os impactos e riscos;
- Desenvolvimento de indicadores e relatórios compatíveis com os padrões Bloomberg, CDP Water e Dow Jones, Sustainability Index e GRI.

Em termos de facilidade de utilização é mais complexa do que a Aqua Gauge, embora tenha mais funcionalidades.



WATER ACCOUNTING AN AUSTRALIAN FRAMEWORK FOR THE MINERALS INDUSTRY

http://www.minerals.org.au/focus/sustainable_development/water_accounting

Este modelo de contabilidade da água faz parte de um programa iniciado em 2005 pelo Conselho Australiano de Mineração (MCA) e, a partir de 2007, foi realizado em parceria com o Instituto da Universidade de Queensland – Sustainable Minerals Institute (SMI).

É importante distinguir a contabilidade da água da divulgação de dados sobre o uso da água. A contabilidade da água permite consolidar o balanço hídrico, enquanto que a divulgação de dados sobre o uso da água depende do público alvo e da sua utilização.

O objetivo deste modelo de contabilidade da água é prover:

- Uma abordagem consistente e sistemática para quantificação dos fluxos de entrada e saída de água;
- Uma abordagem consistente para divulgação das métricas de uso da água na mineração que permitam comparação com outros usuários;
- Uma abordagem consistente para quantificação da reutilização de água e da sua eficiência neste aspecto;
- Uma alternativa para as empresas que ainda não tem um modelo de balanço de uso da água.

Este modelo prevê a produção de 04 tipos de avaliações:

- I. Quadro consolidado dos fluxos de água associados aos usos, entradas, saída (descartes e perdas), desvios, variações de estocagens (reservação) no período avaliado;
- II. Determinação da eficiência operacional relacionada à reutilização da água;
- III. Estimativa da precisão dos dados;
- IV. Informação contextualizada dos dados com as condições locais.

A representação esquemática deste modelo é mostrada na figura 5.



Figura 5: Modelo Operacional (Australian Minerals Institute)



O modelo operacional também estabelece a metodologia para cálculo da eficiência operacional ou de reutilização (reutilização contempla a soma do reuso mais reciclo), como se segue:

$$\text{Eficiência de reutilização}^* = \frac{\text{Somatório de água reutilizada nos processos/operações}}{\text{Somatório de todos os fluxos usados nos processos/operações}}$$

Como ferramenta auxiliar existe um arquivo em excel que permite compilar os dados básicos e reportar os dados de uso da água segundo indicadores GRI.

A versão mais atualizada foi publicada em abril de 2012 e está acessível em:

http://www.minerals.org.au/file_upload/files/resources/water_accounting/WAF_UserGuide_v1.2.pdf

Esta metodologia é a única (em relação às demais mencionadas nesta avaliação) que tem foco no balanço hídrico considerando os aspectos de reservação e de desvios, que são situações típicas da mineração. É possível constatar que este modelo de balanço hídrico pode ser aplicado a outras tipologias; é fácil entendimento e o fluxograma tem apresentação bem didática.



BIER WATER FOOTPRINT WORKING GROUP

Beverage Industry Environmental Roundtable (BIER) é uma coalisão de corporações do setor de bebidas que atuam em escala global. O grupo de trabalho foi formado em 2007 com objetivo de desenvolver critérios e recomendações para a contabilização da água no setor de bebidas. Ao mesmo tempo, contemplou o levantamento de dados associados ao uso da água nas empresas do setor, para fins de comparação de desempenho operacional.

O relatório “Managing Water-Related Business Risks & Opportunities in the Beverage Sector- Practical Perspective” publicado em novembro de 2012 têm como objetivo orientar as empresas do setor de bebidas no passo-a-passo da gestão do uso da água, ao mesmo tempo em que apresenta e discute as principais ferramentas e recursos disponíveis.

Também apresenta estudos de caso de empresas participantes.

Desde 2007 este grupo realiza levantamentos e publicou um relatório amplo em 2012, com a análise dos dados de 2009 a 2011 de 1600 unidades produtivas de 17 empresas diferentes em seis continentes. O estudo teve por objetivo identificar os principais motivadores para a melhoria do desempenho e aprimoramento da gestão em relação ao uso da água.

Além dos volumes totais anuais de retirada de água, estes dados foram relacionados à produção para o período, indicando que 73% das unidades reduziram a quantidade de água necessária para produzir um litro de bebida.

O acesso ao document “Water Use Benchmarking in the Beverage Industry: Trends and Observations, 2012” pode ser feito no link:

<http://www.bierroundtable.com/bier-issues-select-2012.html>



WFN – WATER FOOTPRINT NETWORK WWW.WATERFOOTPRINT.ORG/

Trata-se de uma metodologia que considera os consumos volumétricos diretos e indiretos de água azul, cinza e verde para a produção de bens.

Avaliações recentes indicam que esta metodologia requer maior consistência e padronização dos conceitos e definição mais clara das fronteiras onde são computados os consumos.

Considera três consumos que somados compõem a pegada hídrica:

- **Água Azul** - corresponde o consumo de água superficial ou subterrânea necessário para a produção de um determinado produto. Como é consumo, ele corresponde à fração evaporada ou incorporada aos produtos e resíduos;
- **Água Cinza** - corresponde o “consumo” de água superficial necessário para diluir o lançamento de um determinado poluente, tendo como base o padrão de qualidade previsto para o corpo receptor e qualidade existente antes do lançamento;
- **Água verde** - Corresponde ao consumo de água de chuva devido a evapotranspiração de plantas. Normalmente associado ao uso/manejo do solo.

Em termos conceituais as questões mais polêmicas desta metodologia são:

- O conceito de água cinza - Embora a vazão de diluição possa ser um critério adotado para “mensuração” de cargas lançadas tendo-se em vista as condições dos corpos hídricos, sua agregação com os fluxos quantificados – é questionado por especialistas. Fisicamente não é um valor retirado e/ou consumido de forma direta. Portanto, estariam sendo “misturadas” grandezas de características diferentes. Outro aspecto a considerar são os valores denominados de “concentração máxima permitida nos corpos hídricos” usados para calcular a quantidade de água cinza. Esta fórmula induz que para uma mesma condição de lançamento (carga) e condição natural, dependendo da concentração limite máxima ter-se-ão diferentes pegadas cinzas. Deste modo, para um mesmo produto e mesma condição natural, a pegada cinza será maior no país que tiver um padrão ambiental mais restritivo.
- Conceito e aplicação da “água verde” – Trata-se da quantidade de água de chuva que evapotranspira pelas plantas (não é a água de irrigação – que segundo esta metodologia é água azul). Segundo especialistas, este indicador está muito mais vinculado ao uso do solo do que à água, causando, portanto, distorção na quantificação da pegada hídrica (Ridoutt, B. e Pfister, S., 2009).



- Falta de limites claros de escopo e abrangência de forma que os dados obtidos não permitem comparação;
- Ausência de processo estruturado necessário para que o desenvolvimento e validação de uma norma evite/minimize o risco de se transformar em barreira não tarifária ou de causar distorções para os consumidores e empresas.

Apesar destes aspectos conceituais e operacionais, a “pegada hídrica” tem boa inserção na mídia e na sociedade, ao mesmo tempo que pode ser uma ferramenta útil para sinalizar a importância do uso racional da água. Também pode ser usada como abordagem de melhoria da gestão da água nas empresas, sem, contudo, focar na divulgação de dados ou em afirmações comparativas.

Está em fase de desenvolvimento um sistema de apoio à tomada de decisão para subsidiar a avaliação de impacto da pegada hídrica, que foi recentemente disponibilizada no site da Water Footprint Network: <http://www.waterfootprint.org/tool/home/>



WATER FOOTPRINT – “ENVIRONMENTAL MANAGEMENT — WATER FOOTPRINT — PRINCIPLES, REQUIREMENTS AND GUIDELINES”. ISO/DIS 14046.2.

A partir de iniciativas da contabilização da pegada hídrica, foi criado um grupo de trabalho (WG8 – Working group) no subcomitê de avaliação do ciclo de vida (SC5) no âmbito da ISO, com o objetivo de criar uma norma para determinar a pegada hídrica. Deste modo, a ISO 14046 tem previsão de publicação em 36 meses a partir de julho de 2011. A versão atual está no estágio DIS (Draft International Standard).

Esta proposta segue em linha com a avaliação do ciclo de vida de produtos, cuja questão primordial é viabilizar uma metodologia de quantificação dos impactos potenciais relacionados ao uso da água.

As normas desenvolvidas pela ISO têm como princípio evitar a criação de barreiras não tarifárias, bem como estabelecer padrões que permitam a normalização das métricas, critérios definidos de escopo, de função, etc., minimizando com isso distorções na sua aplicação.

Este aspecto é importante e desafiador em normas que pretendem mensurar o desempenho ambiental de produtos por intermédio de ferramentas de avaliação do ciclo de vida para divulgação ao público, ou para comparação de produtos.

No caso da pegada hídrica, as dificuldades relativas à quantificação dos impactos ficam amplificadas em função das características deste recurso, notadamente com influência local, diferentemente da pegada de carbono, por exemplo. A inclusão da disponibilidade no cômputo da pegada hídrica prevista nesta norma é outro aspecto dificultador, pois uma pegada em região de escassez será diferente daquela calculada em região de abundância de água.

Apesar disso, um aspecto positivo da norma será a padronização das métricas, pelo menos no nível de inventário, bem como a definição de escopo, fronteiras, dentre outros requisitos de ACV. Entretanto, o seu uso para afirmações comparativas em relação ao uso da água dependerá ainda da consolidação das questões conceituais e da disponibilidade de dados e de modelos de impacto.

Por fim, afirmações comparativas (entre produtos) devem ser vistas com cautela em relação à pegada hídrica. Do ponto de vista ambiental, não se pode afirmar que um produto é superior a outro usando somente a pegada hídrica, pois um produto com uma pegada hídrica menor pode apresentar impactos potenciais muito maiores em relação a outras categorias de impacto, por exemplo, impacto no uso do solo, na qualidade do ar, etc.



AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA DE PRODUTOS (ACV)

É uma iniciativa que teve início na década de noventa e conta com a participação de vários parceiros como a UNEP (United Nations Environment Program) e a SETAC (Society for Environmental Toxicology and Chemistry's Life Cycle Initiative).

A ACV pode subsidiar:

- A identificação de oportunidades para a melhoria do desempenho ambiental de produtos em diversos pontos de seus ciclos de vida,
- O planejamento estratégico e o desenvolvimento de produtos;
- A seleção de indicadores de desempenho ambiental relevantes, incluindo técnicas de medição, e
- Afirmações comparativas, marketing e desenvolvimento de selos e declarações ambientais de produtos.

A ACV enfoca os aspectos ambientais e os impactos ambientais potenciais ao longo de todo o ciclo de vida de um produto, desde a aquisição das matérias-primas, produção, uso, tratamento pós-uso, reciclagem até a disposição final (conceito de “do berço ao túmulo”).

Um estudo de ACV é composto por quatro fases:

- a. a fase de definição de objetivo e escopo,
- b. a fase de análise de inventário,
- c. a fase de avaliação de impactos e
- d. a fase de interpretação.

O escopo de uma ACV, incluindo a fronteira do sistema e o nível de detalhamento, depende do objeto e do uso pretendido para o estudo. A profundidade e a abrangência da ACV podem variar consideravelmente dependendo do objetivo do estudo em particular.

As normas de referência para a elaboração de estudos de ACV são a ISO 14.040 e 14.044 e têm origem em normas publicadas desde 1997.

Entretanto, devido ao elevado grau de complexidade, em especial na determinação e quantificação dos impactos potenciais e da grande demanda de dados, estes estudos têm sido pouco



usados para afirmações comparativas entre produtos. Sua maior utilização está voltada para o desenvolvimento de produtos.

Os estudos de ACV ainda são incipientes na quantificação e avaliação dos impactos associados ao uso da água. Abordagem usualmente considera as categorias de impacto relacionadas ao meio ambiente (eutrofização, toxicidade e acidificação) e à saúde humana e não aspectos de escassez e disponibilidade.



REFERÊNCIAS

CEO, 2012 . CEO Water Mandate -CEO Water Mandate's Corporate Water Disclosure Guidelines- Agosto/12.

<http://ceowatermandate.org/files/DisclosureGuidelinesES.pdf>

CDP, 2010 – CDP water disclosure.

<https://www.cdproject.net/en-US/Pages/guidance.aspx>

GRI – Global reporting Initiative -<https://www.globalreporting.org/languages/Portuguesebrazil/Pages/default.aspx>

Ceres , 2010. MURKY WATERS? Corporate Reporting on Water Risk - A Benchmarking Study of 100 Companies

http://www.waterfootprint.org/Reports/Barton_2010.pdf

CERES Aqua Gauge

<http://www.ceres.org/issues/water/aqua-gauge/aqua-gauge>

WBCSD, 2010 –Water for business. Initiatives guiding sustainable water management in the private sector Version 2 March

<http://www.wbcd.org/web/water4business.pdf>

WBCSD a, 2012- Water for Business Initiatives guiding sustainable water management in the private sector – Agosto 2012

<http://www.wbcd.org/work-program/sector-projects/water/water4biz.aspx>

WBCSD b, 2012- Water valuation Building the business case– Outubro 2012

<http://www.wbcd.org/work-program/sector-projects/water/truevalueofwater.aspx>

SMI-MCA. Minerals Council of Australia - Water Accounting Framework for the Minerals. 2009.

http://www.minerals.org.au/focus/sustainable_development/water_accountingIndustry

SMI-MCA Water Accounting Framework for the Minerals Industry – User Guide. Version December 2011.

http://www.minerals.org.au/focus/sustainable_development/water_accountingIndustry



Water management handbook, 2008. Leading practice sustainable development program for the mining industry.

<http://www.ret.gov.au/resources/documents/lpsdp/lpsdp-waterhandbook.pdf>

GRI –Global Reporting Initiative - Indicator Protocols Set Environment (EN) – Versão 3.1. 2000-2011.

<https://www.globalreporting.org/resource/library/G3.1-Environment-Indicator-Protocols.pdf>

IPPC - Integrated Pollution Prevention and Control

Draft Reference Document on Best Available Techniques for the Non-Ferrous Metals Industries Draft July 2009

http://eippcb.jrc.es/reference/BREF/nfm_2d_07-2009_public.pdf

Water risk filter

<http://waterriskfilter.panda.org/FullAssessment.aspx>

WRI-Aqueduct e Water Risk Framework: www.wri.org/aqueduct.

European Water Stewardship (EWP): <http://www.ewp.eu/activities/water-stewardship/>

Alliance for Water Stewardship (AWS)

http://www.allianceforwaterstewardship.org/Certificacao_AWS_Primeira_Versao_v_13_03_2012_Versao_1_Portugues_Brasil-LR.pdf

The AWS International Water Stewardship Standard -BETA VERSION FOR STAKEHOLDER INPUT AND FIELD TESTING Version 04.03.2013

http://allianceforwaterstewardship.org/Beta%20AWS%20Standard%2004_03_2013.pdf

Global Water Tool (GWT)

A versão em excel mais recente é de 2012:

<http://www.wbcds.org/work-program/sector-projects/water/global-water-tool.aspx>

GEMI local water Tool

<http://www.gemi.org/localwatertool/>

ERM, 2012 - Environmental Resources Management: Operational Water Source Vulnerability Projeto da associação europeia de cervejeiros.

http://www.brewersofeurope.org/docs/publications/2012/water_library_tool.pdf

CERES, 2012 . Clearing-the-waters-a-review-of-corporate-water-risk-disclosure-in-sec-filings

<http://www.ceres.org/resources/reports/clearing-the-waters-a-review-of-corporate-water-risk-disclosure-in-sec-filings>

OECD, 2012 - OECD work on Water. Março 2012

<http://www.oecd.org/env/resources/49854843.pdf>

Ridoutt, B. e Pfister, S., 2009 - A revised approach to water footprinting to make transparent the impacts of consumption and production on global freshwater scarcity –Elsevier- Global Environmental Change.

CNI

Diretoria de Relações Institucionais – DRI

Mônica Messenberg Guimarães

Diretora

Gerência Executiva de Meio Ambiente e Sustentabilidade – GEMAS

Shelley de Souza Carneiro

Gerente-Executivo

Percy Soares Baptista Neto

Coordenação Técnica

Daniela Cestarollo

Paula Pinto Bennati

Percy Soares Baptista Neto

Priscila Maria Wanderley Pereira

Rafaela Aloise de Freitas

Sergio de Freitas Monforte

Equipe Técnica

Priscila Maria Wanderley Pereira

Coordenação Editorial

DIRETORIA DE COMUNICAÇÃO – DIRCOM

Carlos Alberto Barreiros

Diretor de Comunicação

Gerência Executiva de Publicidade e Propaganda – GEXPP

Carla Gonçalves

Gerente-Executiva

Armando Uema

Produção Editorial

Apoena Assessoria Ambiental

Consultora

Claudia Salles – Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM)

Carlos Gonzalez – Petrobras

Elaine Lopes Noronha Farinelli – Federação das Indústrias de Goiás (FIEG)

Fernando Malta – Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CBEDS)

Giancarlo Gerli – Associação Brasileira da Infraestrutura e Indústrias de Base (ABDIB)

Gustavo Carvalho – Federação das Indústrias de Alagoas (FIEA)

Luiz Moura – Federação das Indústrias do Pará (FIEP)

Patricia Boson e Wagner Soares Costa – Federação das Indústrias de Minas Gerais (FIEMG)

Roosevelt da Silva Fernandes – Federação das Indústrias do Espírito Santo (FINDES)

Tatiane Sant'ana Guimaraes – SENAI/DN
Colaboradores

Elizabeth Fernandes
Revisão Gramatical

Griffo Design
Projeto Gráfico

Editorar Multimídia
Revisão e Diagramação



*Iniciativa da CNI - Confederação
Nacional da Indústria*