



Resultados da Iniciativa El Agua Nos Une – Suizagua Brasil 2018–2021

Junho de 2021
São Paulo, Brasil

uma iniciativa de:



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Confederación Suiza

Agencia Suiza para el Desarrollo
y la Cooperación COSUDE

executada por:



FGV EAESP
CENTRO DE ESTUDOS
EM SUSTENTABILIDADE

em parceria com:



Pacto Global
Rede Brasil

Iniciativa El Agua Nos Une – Suizagua Brasil

Resultados da Iniciativa El Agua Nos Une – Suizagua Brasil: 2018-2021

Realização

Centro de Estudos em Sustentabilidade (FGVces) da Fundação Getulio Vargas (FGV EAESP)

Coordenação Geral

Mario Monzoni – Coordenador Geral

Annelise Vendramini – Coordenadora Produção e Consumo Sustentáveis

Coordenação Técnica

Juliana Picoli – Pesquisadora

Financiamento

Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE)

Equipe FGVces

Annelise Vendramini

Beatriz Kiss

Juliana Picoli

Mario Monzoni

Ricardo Dinato

Equipe COSUDE

Martin Jaggi – Chefe de Cooperação

Kenneth Alberto Peralta Nario – Oficial Nacional de Programa

Empresas-Membros

Companhia Brasileira de Alumínio

Klabin

Votorantim Cimentos

Agradecimentos

ACV Brasil

Rede Brasil do Pacto Global

Este documento é um produto da Iniciativa El Agua nos Une – SuizAgua Brasil. A iniciativa, liderada pela Agência Suíça para o Desenvolvimento e Cooperação (COSUDE), é uma rede latino-americana que atua na gestão empresarial de recursos hídricos a partir da pegada hídrica e, no Brasil, tem como implementador local o Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas (FGVces). Para citar este documento:

Resultados da iniciativa El Agua nos Une –
SuizAgua Brasil 2018-2021 [recurso eletrônico] /
Escola de Administração de Empresas de São Paulo,
Centro de Estudos em Sustentabilidade
São Paulo: FGV-EAESP/FGVces, 2021.
60 pp.

Edição trilingue: português, inglês, espanhol.

1. Empresas – Aspectos ambientais. 2. Recursos
hídricos – Brasil. 3. Recursos hídricos – Administração.
4. Gestão ambiental. I. Fundação Getúlio Vargas.

CDU 556.18(81)

Ficha catalográfica elaborada por:
Cristiane de Oliveira CRB SP-008061/O
Biblioteca Karl A. Boedecker da Fundação
Getúlio Vargas – SP

Informações do projeto

Título

El Agua Nos Une – Suizagua Brasil

Título do Relatório

Resultados da Iniciativa El Agua Nos Une – Suizagua Brasil 2018-2021

Empresas membros

Companhia Brasileira de Alumínio, Klabin, Votorantim Cimentos

Parceiros

ACV Brasil, Rede Brasil do Pacto Global

Declaração de Responsabilidade

As informações contidas neste relatório foram compiladas e / ou calculadas a partir de fontes consideradas credíveis. A aplicação dos dados fica estritamente sob o critério e a responsabilidade do leitor. A FGVces e a COSUDE não são responsáveis por nenhum dano causado pelo uso das informações contidas neste documento.

Equipe – FGVces

Annelise Vendramini

Beatriz Kiss

Juliana Picoli

Mario Monzoni

Ricardo Dinato

Equipe – COSUDE

Kenneth Peralta

Martin Jaggi

Equipe – CBA

Marina Westrupp Alacon Rayis

Vivian Martins de Souza

Raquel Martins Montagnoli

Leandro Campos de Faria

Equipe – Klabin

Betânia Aparecida Perboni Vilas Boas

Diego Bongiorno Cruz

Livia Mara Rodrigues de Souza Brites Queiroz

Marcos Faistauer Mendes

Mariane Bueno de Camargo

Equipe – Votorantim Cimentos

Angelo De Siqueira Zerbini

Regiane Velozo Dias

Amelia Pereira Esper

Heglaya Lima Da Silva

Paula De Almeida Melo

Carolina Meira

Sumário

1. Introdução	7
2. Compreendendo a Pegada Hídrica	10
3. Conhecendo a Iniciativa El Agua Nos Une no Brasil	13
4. Trabalhando Junto às Empresas	18
4.1. Seleção das Empresas	18
4.2. Principais aspectos metodológicos adotados no estudo	26
4.3. Premissas e limitações do estudo	29
4.4. Resultados do cálculo da pegada hídrica	30
4.5. Planos de redução da pegada hídrica	45
5. Firmando Parcerias e Compartilhando Conhecimento	48
5.1. Parceria com ACV Brasil	49
5.2. Parceria com Rede Brasil do Pacto Global	51
5.3. Certificado Azul	51
6. Desafios e Aprendizados	54
7. Considerações Finais	56
Referências Bibliográficas	58

Lista de siglas e abreviações

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACV	Avaliação do Ciclo de Vida
AICV	Avaliação de Impacto do Ciclo de Vida
CBA	Companhia Brasileira de Alumínio
COSUDE	Agência Suíça para o Desenvolvimento e Cooperação
EAU	El Agua nos Une
FGVces	Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getulio Vargas
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
PH	Pegada Hídrica
VC	Votorantim Cimentos

1. Introdução

As mudanças nos regimes de chuvas, causadas principalmente pelas mudanças climáticas, geram impactos em diferentes locais para muitas partes interessadas dependentes da água, e exigem novas capacidades técnicas para resolver os problemas decorrentes de tais impactos. No Brasil, especialmente após a crise hídrica de 2014, as empresas vêm trabalhando na redução dos riscos e custos associados a esses impactos, bem como na compreensão das consequências futuras para os negócios.

Além de responder à crise hídrica, as empresas estão agora mais atentas e se preparam para evitar impactos futuros, tornando-se mais resilientes, antecipando os riscos associados à falta de água e fazendo um uso mais eficiente deste recurso. Para tanto, é necessário adquirir capacidades técnicas e operacionais, adaptar-se às mudanças e fortalecer os conhecimentos em gestão de água. Cabe lembrar, ainda, que esta estratégia se torna mais efetiva quando permeia toda a cadeia de valor, uma vez que a maior parte dos riscos hídricos corporativos está relacionada a outros atores que fazem parte de sua cadeia: fornecedores, parceiros, clientes, consumidores, etc.

Portanto, do ponto de vista empresarial, já não é suficiente apenas olhar para as operações e efetuar o controle direto; é necessário ir além e olhar também para os impactos ao longo de suas cadeias de valor e portfólios de produtos para gerenciar de forma abrangente os riscos e as oportunidades relacionadas aos recursos hídricos.

Neste contexto, a pegada hídrica (PH) vem se mostrando uma importante ferramenta para mensurar e gerenciar diversos impactos relacionados à água ao longo do ciclo de vida de um produto, conside-

rando toda sua cadeia de valor. A PH, portanto, permite que a redução dos impactos relacionados à água seja benéfica não somente para a empresa, mas também para os diferentes atores conectados a ela, e para as diferentes bacias hidrográficas que abastecem a empresa. Como consequência, é possível realizar uma gestão mais integrada e completa desse recurso, ampliando as possibilidades de redução de impactos e riscos, agregando inovação e extrapolando os muros da organização.



Diante disso, a Agência Suíça para o Desenvolvimento e Cooperação (COSUDE), por meio do Programa Global de Água, desenvolveu a Iniciativa El Agua nos Une para fortalecer a gestão corporativa da água na América Latina. A Iniciativa El Agua nos Une surgiu em 2010 e vem trabalhando junto ao setor privado na construção de uma agenda de governança em água, usando a pegada hídrica como ferramenta para promover o uso eficiente desse insumo.

Em novembro de 2018, o Brasil passou a integrar a Iniciativa, que já contava com atividades na Colômbia, México, Peru e Chile, atuando em forma de rede para a gestão mais eficiente da água na América Latina. No Brasil, a iniciativa El Agua nos Une – SuizAgua Brasil (EAU) é fruto de uma parceria entre a COSUDE e o Centro de Estudos em Sustentabilidade (FGVces) da Escola de Administração de Empresas da Fundação Getúlio Vargas (FGV-EAESP), responsável pela execução da iniciativa no país. Em seu primeiro ciclo de atividades, entre 2018-2021, as três empresas participantes — Companhia Brasileira de Alumínio (CBA), Klabin e Votorantim Cimentos — desenvolveram estudos de impacto e planos de ação para a redução da pegada hídrica.

Nas próximas páginas sintetizamos os resultados e aprendizados da iniciativa El Agua nos Une – SuizAgua Brasil e trazemos uma discussão sobre a importância da gestão hídrica nas empresas participantes. Adicionalmente, discutimos as contribuições e os desafios do projeto e propomos recomendações para o avanço dessa agenda no Brasil.

Boa leitura!

2. Compreendendo a Pegada Hídrica

A pegada hídrica é uma técnica utilizada para mensurar os usos e impactos ambientais relacionados à água, causados por um produto durante todo o seu ciclo de vida, ou seja, desde a extração dos recursos naturais até sua disposição no ambiente, passando pelas etapas de obtenção da matéria-prima, pré-processamento, produção, distribuição, uso e fim de vida.

Representação do ciclo de vida de um produto



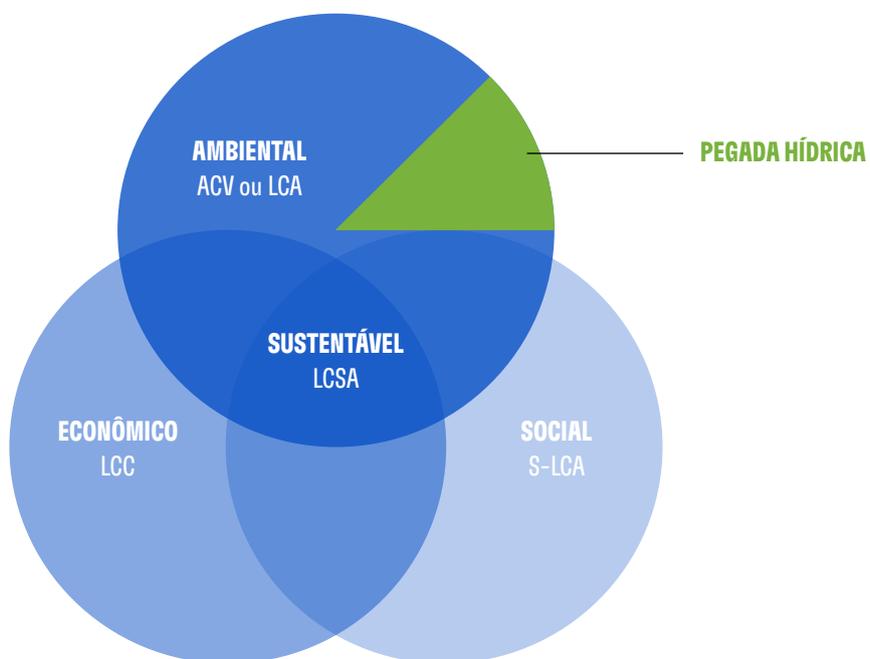
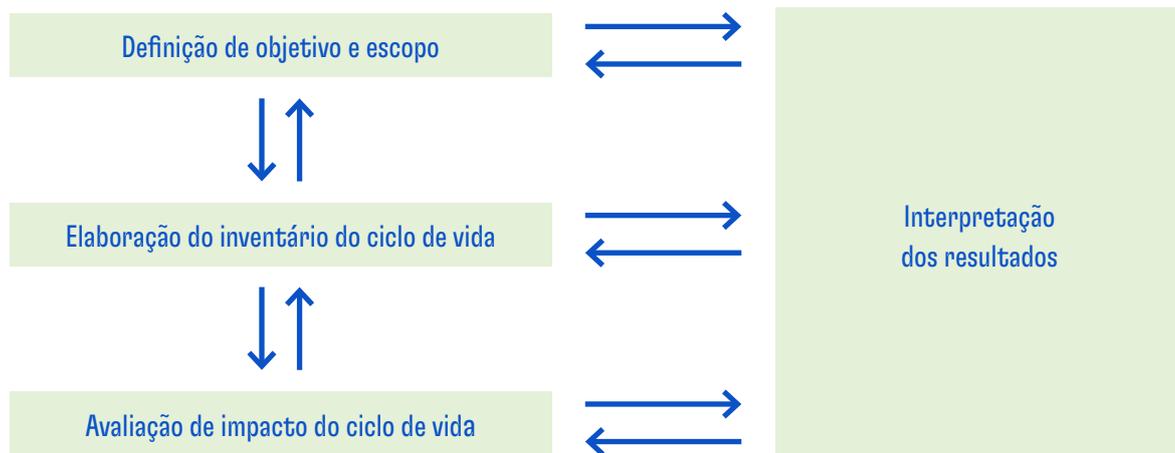
FONTE: adaptação UNEP/SETAC (2007)

É uma técnica robusta, reconhecida internacionalmente e baseada na ciência. Os princípios, requisitos e diretrizes para realizar um estudo de pegada hídrica são descritos na norma ISO 14046 e estão completamente alinhados com as normas de Avaliação do Ciclo de Vida ISO 14040 e 14044. A pegada hídrica pode ser definida, portanto, como um subconjunto específico de indicadores que abordam os potenciais impactos ambientais relacionados com a quantidade e a qualidade da água.

Assim como a Avaliação do Ciclo de Vida, a pegada hídrica é uma ferramenta valiosa para identificar e priorizar ações que reduzam significativamente os impactos e melhorem a gestão da água nos processos produtivos. Seu maior benefício reside na possibilidade de quantificar o desempenho ambiental de produtos e identificar os principais processos e etapas ligados a esses impactos após a avaliação de todo o ciclo de vida. Seus resultados podem ser utilizados de diversas maneiras: como suporte para a tomada de decisão; no desenvolvimento e melhoria de produtos; no planejamento estratégico; na formulação de políticas públicas; na rotulagem ambiental, em marketing e muito mais.

Conforme pode ser observado na Figura 1, um estudo de ACV e/ou pegada hídrica é realizado em quatro fases principais: (a) definição de objetivo e escopo; (b) elaboração do inventário do ciclo de vida; (c) avaliação dos impactos do ciclo de vida e (d) interpretação dos resultados (ABNT, 2014a, 2014b).

Figura 1. Fases de um estudo de avaliação do ciclo de vida



FONTE: ABNT (2014a)

3. **Conhecendo a Iniciativa El Agua Nos Une no Brasil**

O El Agua nos Une é uma iniciativa liderada pela Agência Suíça para o Desenvolvimento e Cooperação e tem o FGVces como implementador local. É uma rede latino-americana, cujo principal objetivo é desenvolver e fortalecer a gestão de recursos hídricos nas empresas dos países em que atua por meio da técnica de pegada hídrica.

São objetivos da iniciativa brasileira:

- Promover o uso da técnica da pegada hídrica no contexto empresarial;
- Desenvolver e fortalecer a comunidade de prática sobre pegada hídrica na região;
- Promover o uso eficiente dos recursos hídricos ao longo da cadeia de valor;
- Fomentar a troca de experiências entre empresas brasileiras e demais organizações participantes da rede El Agua nos Une.

Entre novembro de 2018 e junho de 2021, a iniciativa brasileira trabalhou junto às empresas CBA, Klabin e Votorantim Cimentos e parceiros para desenvolver as diversas atividades do projeto, que incluíram: capacitação, realização do estudo de pegada hídrica, elaboração e implementação dos planos de redução e comunicação. A Figura 2 ilustra os principais componentes do Projeto.

Figura 2. Componentes do Projeto El Agua nos Une – SuizAgua Brasil



FONTE: elaboração própria

O projeto foi lançado no Brasil em evento realizado no dia 11 de fevereiro de 2019 e o desenvolvimento do estudo de pegada hídrica teve início no mesmo ano, com as atividades de capacitação da equipe e a condução do estudo. Para garantir que todas as empresas tivessem o conhecimento técnico necessário para a execução das atividades, o FGVces realizou dois treinamentos sobre pegada hídrica¹ para 35 profissionais das três empresas e com uma carga horária de 32 horas de formação técnica.

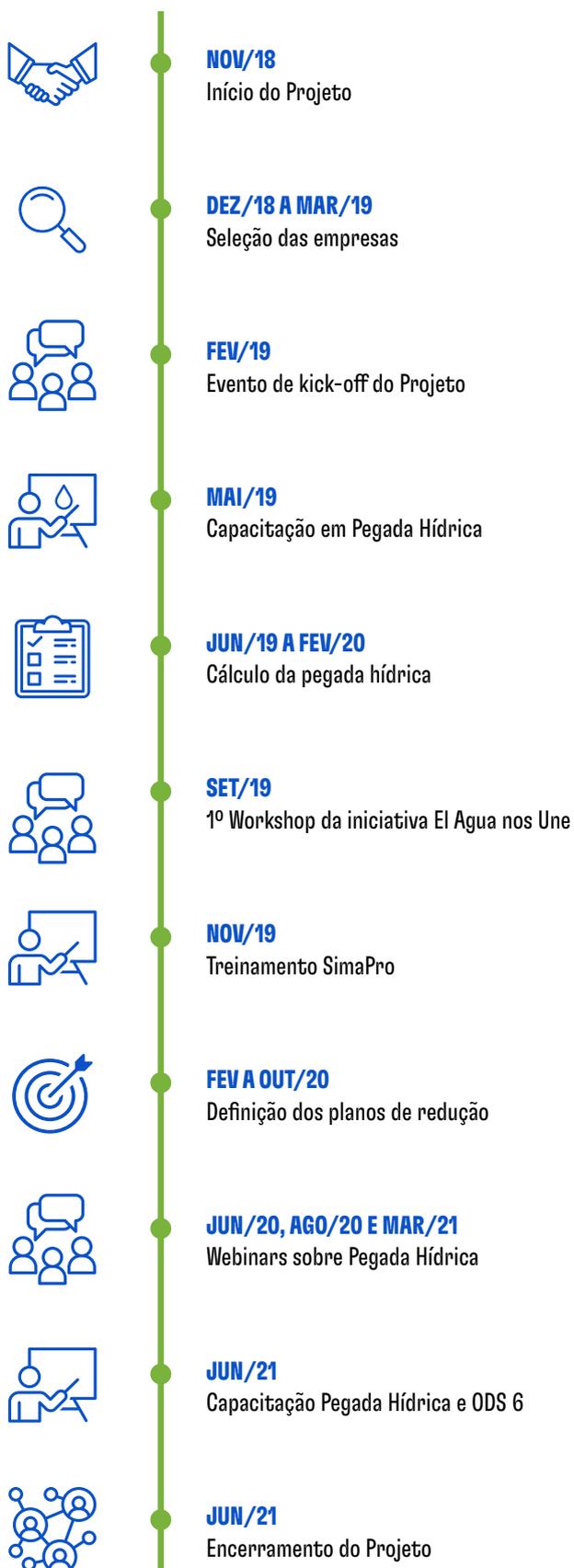
Após a capacitação, uma equipe multidisciplinar composta por profissionais de diferentes áreas desenvolveu, ao longo de 15 meses, as diversas atividades do estudo, que incluíram: escolha do produto a ser estudado, definição de objetivo e escopo, elaboração do mapa de processos, levantamento de dados dos processos (entradas e saídas), coleta de dados primários, elaboração do inventário de ciclo de vida, modelagens no software, interpretação dos resultados e, por fim, elaboração dos planos de redução da pegada hídrica.

¹ <http://www.elaguanosune.org/noticias/noticias-destacadas/entrenamiento-tecnico-en-huella-de-agua-para-aliados-empresariales-en-brasil/>

Todas as atividades tiveram o apoio e a orientação de especialistas do FGVces, que acompanharam de perto todo o processo ao longo de mais de 30 reuniões técnicas e duas reuniões presenciais. Além disso, outras capacitações foram realizadas com parceiros estratégicos do projeto: Treinamento sobre o uso do software SimaPro, em parceria com a consultoria ACV Brasil, e Capacitação em Pegada Hídrica e Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, em parceria com a Rede Brasil do Pacto Global.

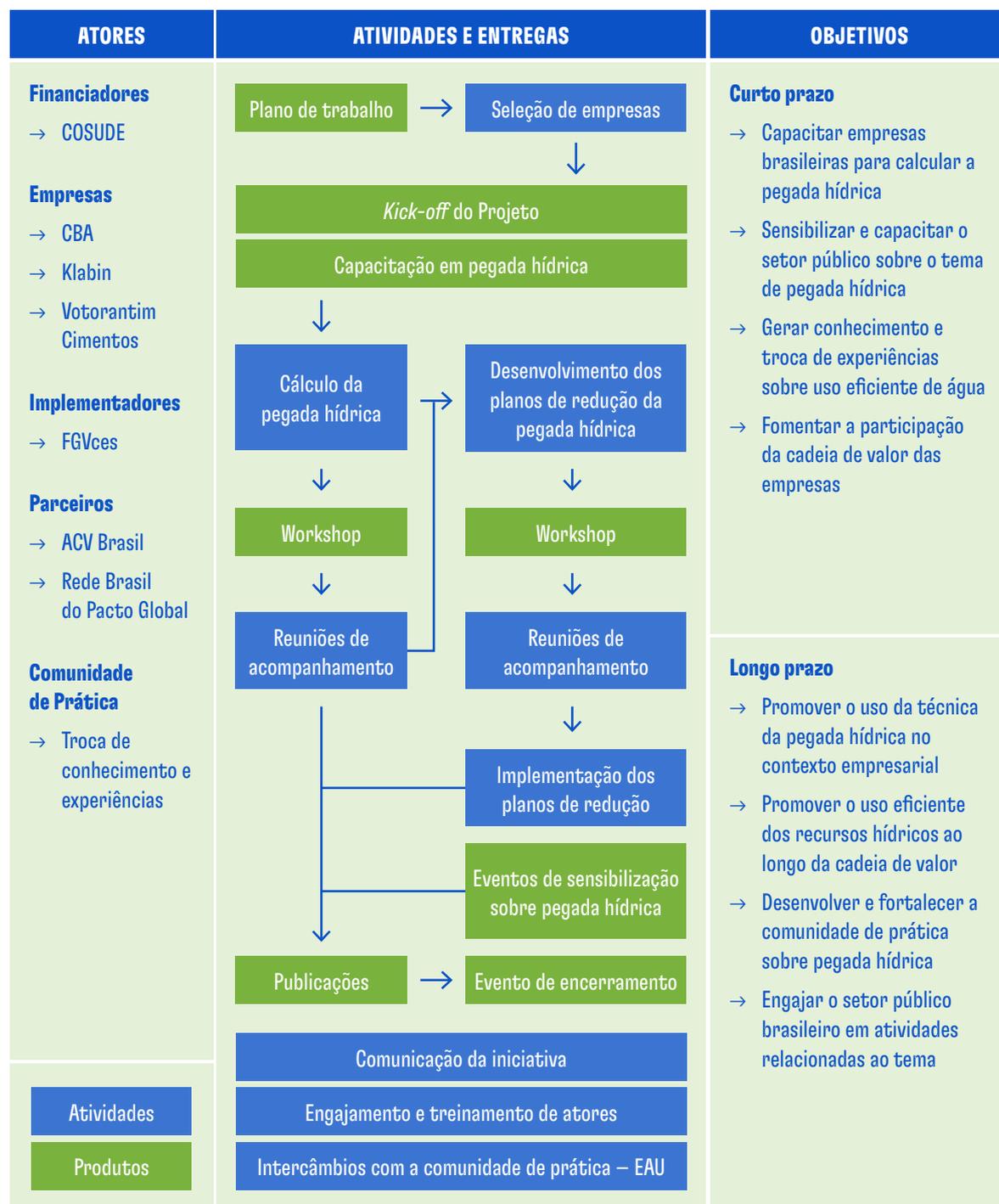
Por se tratar de um tema de alta complexidade, o estudo demandou conhecimentos específicos em diferentes áreas: sustentabilidade, meio ambiente, áreas produtivas, gestão empresarial e outras. Assim, para facilitar e fomentar a articulação dos diferentes atores que permeiam a gestão hídrica, foram realizados webinars e workshops sobre o tema, com o objetivo de apresentar os avanços e compartilhar as experiências sobre o cálculo da pegada hídrica dos produtos, desenvolvido pelas empresas da Iniciativa El Agua nos Une. As interações entre empresas, consultorias, ONGs e academia, assim como os eventos, possibilitaram discussões importantes para o avanço da agenda de gestão hídrica no Brasil.

Linha do tempo do Projeto El Agua nos Une – SuizAgua Brasil



A Figura 3 resume os principais aspectos contemplados pelo Projeto El Agua nos Une, mapeando os atores envolvidos, os objetivos e as principais atividades e entregas realizadas durante sua execução.

Figura 3. Marco lógico do Projeto El Agua nos Une – SuizAgua Brasil



FONTE: elaboração própria

4. Trabalhando Junto às Empresas

Conforme mencionado anteriormente, entre novembro de 2018 e junho de 2021, o FGVces trabalhou junto às empresas CBA, Klabin e Votorantim Cimentos para desenvolver as diversas atividades do projeto Iniciativa El Agua nos Une – SuizÁgua Brasil, que incluíram: escolha do produto a ser estudado, definição de objetivo e escopo, elaboração do mapa de processos, levantamento de dados dos processos (entradas e saídas), coleta de dados primários, elaboração do inventário de ciclo de vida, modelagens no software, interpretação dos resultados e, por fim, elaboração dos planos de redução da pegada hídrica.

A seguir apresentamos uma breve descrição das empresas selecionadas para participar da Iniciativa El Agua nos Une, sua relação com a água, e principal motivação para participar do Projeto. São apresentados também os principais aspectos metodológicos do estudo de pegada hídrica, os principais resultados alcançados e os planos de redução adotados pelas empresas.

4.1. Seleção das Empresas

Entre dezembro de 2018 e março de 2019, a equipe do FGVces em conjunto com a COSUDE realizaram o processo de seleção das empresas para participar da Iniciativa El Agua nos Une no Brasil.

Após algumas interações, as empresas CBA, Klabin e Votorantim Cimentos passaram a integrar a iniciativa brasileira.

CBA – Companhia Brasileira de Alumínio



A Companhia Brasileira de Alumínio possui um amplo portfólio de produtos de alumínio primário e transformado, sendo responsável por todas as etapas da sua fabricação, desde a mineração e beneficiamento da bauxita até o acabamento dos produtos finais.

O processo produtivo do alumínio produzido pela CBA se inicia em Minas Gerais e Goiás, no processo de mineração da bauxita. A bauxita é transportada por caminhões até os pátios ferroviários, chegando por trem até a fábrica, em Alumínio, SP, onde se concentra a produção industrial.

Na fábrica, a bauxita é transformada em óxido de alumínio e, posteriormente, em alumínio líquido que, por sua vez, dá origem a produtos primários, como lingotes, tarugos, vergalhões, rolos caster e placas, por meio do processo de fundição. A CBA também desenvolve soluções e serviços customizados para mercados e clientes estratégicos, a partir de produtos transformados como folhas, chapas e perfis naturais, anodizados e pintados. A produção é incrementada pela reciclagem de sucata de alumínio.

A água é um insumo fundamental para a fabricação de alumínio. Na CBA, ela é utilizada principalmente no tratamento inicial da bauxita, na refinaria, nas estruturas de tratamento de gases e em processos de resfriamento nas unidades de produtos primários e transformados. A demanda hídrica da fábrica de Alumínio é atendida por meio da captação de água junto a corpos hídricos superficiais e subterrâneos localizados nas proximidades da fábrica. Após sua utilização, o efluente é destinado

a uma lagoa exclusiva de armazenamento, com capacidade de 75 mil metros cúbicos e, em seguida, encaminhado para a Estação de Tratamento de Águas Industriais, circulando, portanto, em um sistema fechado.

A meta da CBA é reduzir a captação de água em 22% até 2025, em relação ao ano de 2017. A CBA possui o selo da ASI – *Aluminium Stewardship Initiative* –, que certifica as empresas que adotam as melhores práticas socioambientais na produção de alumínio em todo o mundo e que incluem a gestão de água e efluentes em seus processos.

A participação da CBA no projeto El Agua nos Une está alinhada com as metas estratégicas da empresa. O principal objetivo é aplicar a lente do tema “água” em toda a cadeia de suprimentos, além de implementar melhorias na gestão interna.

Klabin S.A.



A Klabin S.A. é uma sociedade anônima de capital aberto, fundada em 1899, com 18 fábricas no Brasil e uma na Argentina.

É a maior produtora e exportadora de papéis para embalagens do Brasil, e líder na produção de cartões, embalagens de papelão ondulado e sacos industriais no Brasil. A Klabin é a única do país a oferecer ao mercado a melhor solução em celuloses de fibra curta, de fibra longa e *fluff*.

O compromisso com o desenvolvimento sustentável é uma premissa para os negócios da Klabin. Em linha com as macrotendências de consumo, a empresa está preparada para oferecer ao mercado soluções em embalagens seguras, leves, eficientes, recicláveis, provenientes de fontes renováveis e flexíveis.

A participação no projeto El Agua nos Une é um importante reforço no compromisso da Klabin com o desenvolvimento sustentável, pois a empresa sempre busca as melhores práticas para a gestão ambiental e a PH permite um conhecimento profundo sobre os impactos ambientais atribuídos à gestão da água na cadeia produtiva, auxiliando na definição de ações de melhoria e distribuição adequada de recursos.

Votorantim Cimentos



A Votorantim Cimentos está presente em 11 países de quatro continentes: Argentina, Brasil, Bolívia e Uruguai, na América do Sul; Canadá e Estados Unidos, na América do Norte; Espanha e Luxemburgo, na Europa; Turquia, na Euro-Ásia; e Marrocos e Tunísia, na África. No encerramento de 2019, mantinha 11.953 empregados e 256 unidades industriais, com capacidade instalada de produção de 52,8 milhões de toneladas de cimento. No último ano, a empresa produziu 30,1 milhões de toneladas de cimento e sua receita líquida foi de R\$ 13 bilhões.

Em capacidade de produção, a Votorantim Cimentos é a sexta maior empresa de cimentos do mundo (excluindo a China) e a maior do Brasil, de acordo com relatórios públicos. Como parte da sua estratégia corporativa, a empresa busca manter uma participação relevante em todos os mercados em que atua, focando em excelência operacional e competitividade, resultado de mais de 80 anos de experiência no Brasil.

A Votorantim Cimentos ressalta a importância do gerenciamento de recursos hídricos em sua política ambiental e inclui os dados no padrão GRI em seu relatório integrado anual. A participação no projeto El Agua nos Une está bastante alinhada com a Política Ambiental da Votorantim Cimentos e com compromissos externos assumidos pela empresa com o objetivo de melhorar o gerenciamento de recursos hídricos em suas operações.

4.2. Principais aspectos metodológicos adotados no estudo

O objetivo principal do estudo é analisar a pegada hídrica dos produtos selecionados pelas empresas participantes. O escopo compreende todas as atividades significativas relacionadas ao ciclo de vida do produto, desde a extração dos recursos naturais até o produto acabado no portão da fábrica. Assim, o estudo caracteriza-se como do tipo “berço ao portão” e não contempla as etapas de uso e fim de vida do produto.

Com base nos resultados da Iniciativa El Agua nos Une SuizAgua Brasil, as empresas participantes pretendem i) implementar ações na empresa e junto aos seus fornecedores para reduzir sua pegada hídrica e ii) auxiliar o processo de tomada de decisão de gestores fornecendo mais informações do ponto de vista ambiental sobre o desempenho hídrico de produtos, insumos e processos.

Os principais aspectos metodológicos do estudo podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1. Resumo dos principais aspectos metodológicos do estudo

EMPRESA	CBA	KLABIN	VOTORANTIM CIMENTOS
PRODUTO ESTUDADO	Folha fina de alumínio	Celulose de fibra curta	Concreto
ESCOPO	Do berço ao portão		
FLUXO DE REFERÊNCIA	Uma tonelada	Uma tonelada	Um metro cúbico
COBERTURA GEOGRÁFICA	Alumínio, SP – Brasil	Campos Gerais, PR – Brasil	São Paulo, SP – Brasil
COBERTURA TEMPORAL	2018		
COBERTURA TECNOLÓGICA	Óxido de alumínio – Processo Bayer Alumínio eletrolítico – Processo Soderberg	Celulose branqueada por processo livre de cloro elementar	Especificação CONV C30 B1 SL10±2
FONTE DE DADOS	Dados primários retirados de softwares de controle interno das empresas, como SAP, relatórios de monitoramento ambiental e leituras de instrumentos de medição. Dados secundários retirados da base de dados ecoinvent v.3.5 (WERNET et al., 2016).		
CATEGORIAS DE IMPACTO AMBIENTAL ANALISADAS	Acidificação aquática, acidificação terrestre, escassez hídrica, eutrofização de água doce, eutrofização marinha, toxicidade de água doce, toxicidade humana		

FONTE: elaboração própria

Para a elaboração do inventário do ciclo de vida e da avaliação da pegada hídrica foram quantificadas todas as entradas e saídas relevantes do sistema. Desta forma, para cada processo foram coletados dados primários ou secundários referentes a entradas de água (incluindo tipo e localidade); matérias-primas; insumos; energia elétrica e combustíveis; saídas de água; contaminantes, e produtos e coprodutos.

Para a avaliação dos impactos do ciclo de vida, foram selecionadas categorias de impacto ambiental relacionadas à qualidade – acidificação, eutrofização, toxicidade – e quantidade – escassez – de água. Os métodos utilizados podem ser observados na Tabela 2.

Tabela 2. Métodos de avaliação de impacto ambiental

	CATEGORIA DE IMPACTO	DESCRIÇÃO	MÉTODO DE AVALIAÇÃO
QUALIDADE DA ÁGUA	Acidificação aquática	Refere-se ao aumento do teor de acidez da atmosfera, provocado pela emissão de óxidos de enxofre e óxidos de nitrogênio, que são dissolvidos pela umidade atmosférica e retornam à crosta terrestre na forma de ácidos. Este efeito é popularmente chamado de “chuva ácida”.	Impact 2002+
	Eutrofização	Refere-se ao aumento de nutrientes na água, principalmente nitrogênio e fósforo, levando ao aumento da proliferação de algas e à diminuição da concentração de oxigênio disponível, afetando organismos superiores, como os peixes. Pode provocar mudanças indesejáveis no número de espécies de um ecossistema, sendo uma ameaça à biodiversidade.	ReCiPe 2016 Midpoint (H)
	Toxicidade	Refere-se aos impactos na saúde humana ou nos ecossistemas causados pela exposição a substâncias tóxicas presentes no ambiente – ar, água ou solo.	USEtox 2 (recommended + interim)
QUANTIDADE DE ÁGUA	Escassez hídrica	Refere-se ao uso consuntivo da água em relação à disponibilidade e demanda hídrica existente no local, avaliando o potencial de escassez hídrica.	AWARE 1.01

FONTE: adaptado de COSUDE (2020) e CADIS et al (2016)

Os métodos de avaliação de impacto ambiental citados acima relacionam entradas e saídas do sistema ao efeito potencial que elas produzem no ambiente. Vale ressaltar que a pegada de escassez hídrica foi avaliada pelo método AWARE, com fatores anuais de caracterização regionalizados para os estados brasileiros (BOULAY & LENOIR, 2020).

4.3. Premissas e limitações do estudo

Ao longo deste estudo, diversas premissas e escolhas metodológicas foram estabelecidas e algumas limitações foram encontradas. A saber:

- Os resultados de pegada hídrica apresentados neste estudo representam tão somente o produto e o escopo analisado e não podem ser utilizados para generalizações de qualquer natureza;
- Não há intenção de utilizar os resultados deste estudo em afirmações comparativas a serem divulgadas publicamente.
- Para a análise de escassez hídrica, foi utilizado o método AWARE, com fatores de caracterização em base anual e nível estadual. Uma maneira de melhor representar a disponibilidade hídrica da região seria mediante a ampliação do grau de regionalização do método AWARE para o nível de bacias.
- Sempre que possível, foram utilizados dados primários coletados da empresa. No entanto, alguns dados secundários foram utilizados para processos de *background*. Nesse caso, deu-se preferência aos dados da base de dadosecoinvent v 3.5 do Brasil e, na ausência de dados nacionais, recorreu-se a dados estrangeiros.
- Por fim, o presente estudo limitou-se a analisar apenas os impactos ambientais associados aos recursos hídricos a partir da técnica de pegada hídrica. No entanto, existem outras categorias de impacto ambiental, como as mudanças climáticas, que podem desempenhar um papel importante na pegada ambiental dos produtos e, portanto, é preciso levá-las em consideração durante a tomada de decisão.

4.4. Resultados do cálculo da pegada hídrica

A seguir, são apresentados os resultados consolidados da pegada hídrica dos produtos selecionados pelas três empresas participantes da Iniciativa El Agua nos Une – SuizAgua Brasil.

Ficha de resultados técnicos



PEGADA HÍDRICA CORPORATIVA Companhia Brasileira de Alumínio

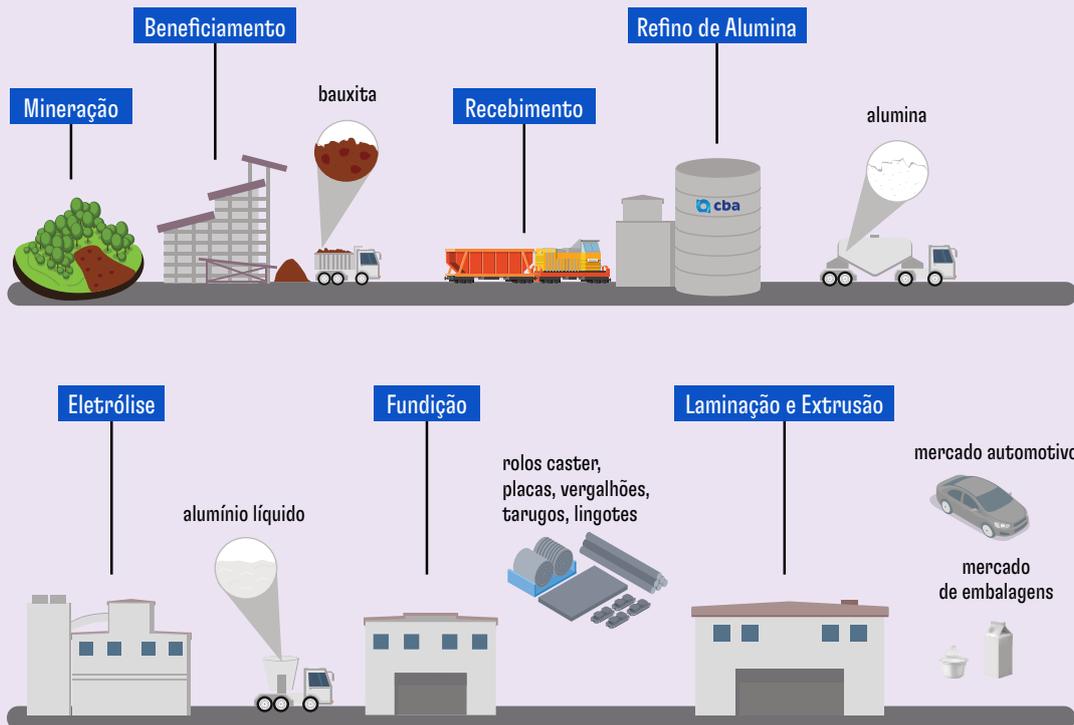
A CBA é uma empresa produtora de alumínio, responsável por todas as etapas produtivas, desde a mineração e beneficiamento da bauxita, passando pelo refino, eletrólise, fundição, até o acabamento dos produtos finais laminados e extrudados.

Objetivo

Analisar o impacto do uso e contaminação da água, desde a extração de matérias primas até a produção de 1 tonelada de FOLHA FINA DE ALUMÍNIO, por meio da ferramenta de Pegada Hídrica.

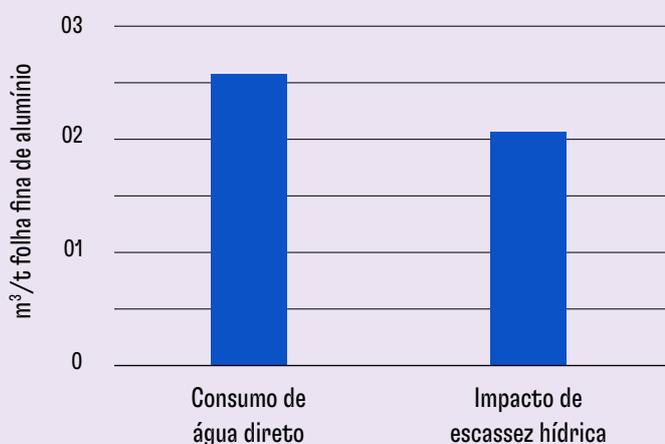
Produção e Análise do Sistema

A folha fina de alumínio foi o produto escolhido para a análise de pegada hídrica. É o produto fabricado na CBA que possui a forma mais próxima da utilizada pelo consumidor final. A folha de alumínio pode ser utilizada como “papel alumínio” ou compor diversos tipos de embalagens. O mercado de embalagens compõe percentual significativo do faturamento da companhia.



Uso da Água

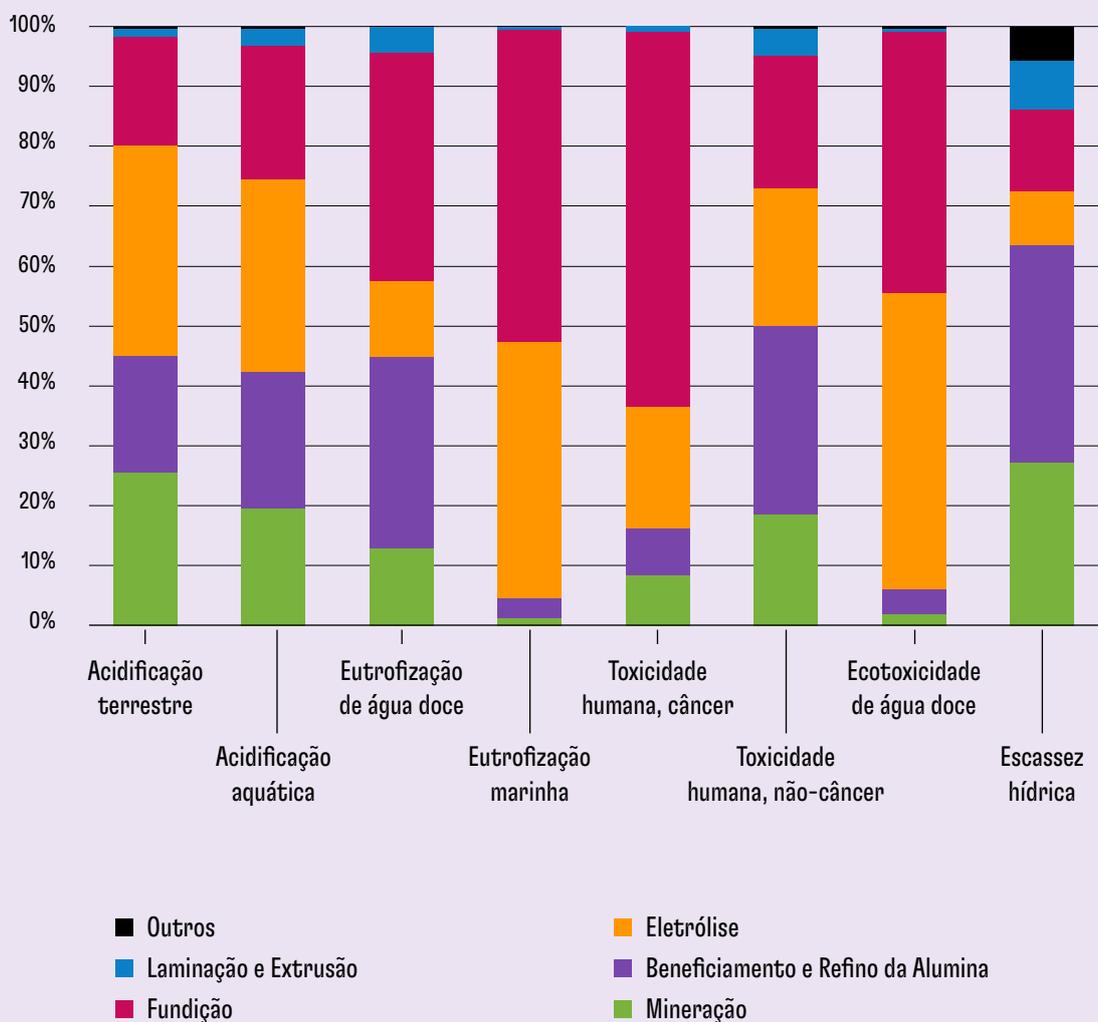
A água é um insumo fundamental para fabricação de alumínio. Na CBA, ela é utilizada no tratamento da bauxita, na refinaria, nas estruturas de tratamento de gases e em processos de resfriamento. Na fábrica da CBA, a água é captada em 6 pontos em corpos hídricos superficiais e subterrâneos ao redor da planta. Após sua utilização, o efluente é tratado e reutilizado no processo em circuito fechado.



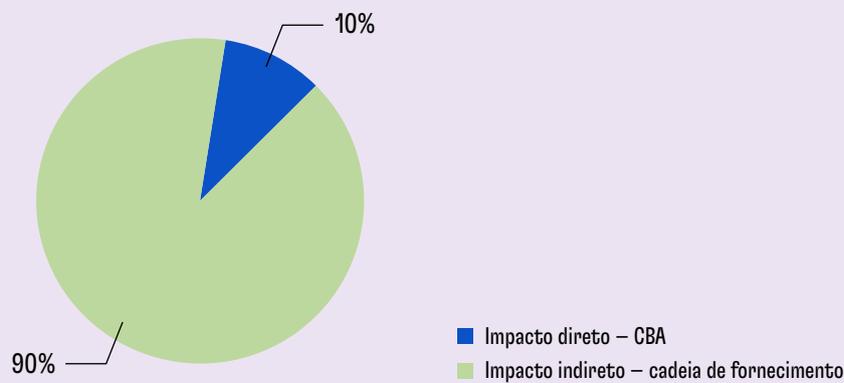
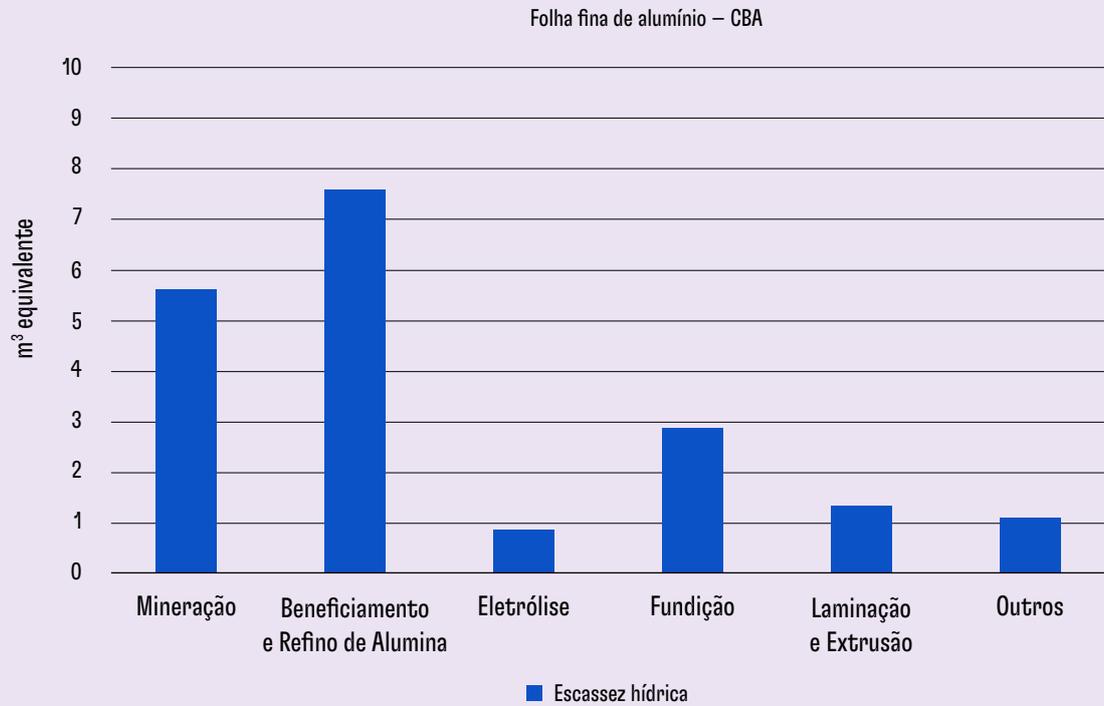
A pegada de escassez hídrica (AWARE) é um importante indicador que avalia o potencial de privação à água para os seres humanos e para o ecossistema, com base na premissa de que quanto menos água remanescente houver por área, maior a chance de um usuário vir a ser privado do acesso à água.

Perfil da Pegada Hídrica

Folha fina de alumínio – CBA



Os principais impactos na pegada de escassez hídrica da folha fina de alumínio se encontram nos processos de refino da alumina e extração de bauxita.



Nos resultados apresentados foram retirados os dados de consumo de energia elétrica, pois os impactos diferem de acordo com a matriz energética de cada país, dificultando a comparação e replicabilidade deste estudo no mercado de alumínio global. Ainda assim, 90% da pegada de escassez hídrica da folha de alumínio é indireta e ocorre na produção dos insumos necessários para sua fabricação.

Pegada de escassez hídrica por processo:

- Mineração: 70% na produção de combustível para transporte da bauxita
- Refinaria: 98% causada pela produção da soda cáustica utilizada no refino do óxido de alumínio
- Eletrólise: 92% do impacto está na produção de fluoreto utilizado para produção do alumínio líquido
- Fundição: 82% se deve à produção da anteliga de silício adicionada aos produtos fundidos

Principais Ações de Redução

Dentre as possíveis ações de redução da pegada hídrica, encontram-se:

- Acompanhamento de projetos novos e existentes com o objetivo de reduzir o consumo dos insumos identificados como críticos;
- Engajar os fornecedores destes insumos com relação aos critérios de sustentabilidade.

Cálculos realizados com base na Norma ISO 14046:
Pegada hídrica – Princípios, requisitos e diretrizes

FONTE: elaboração própria

Ficha de resultados técnicos



PEGADA HÍDRICA CORPORATIVA

Klabin

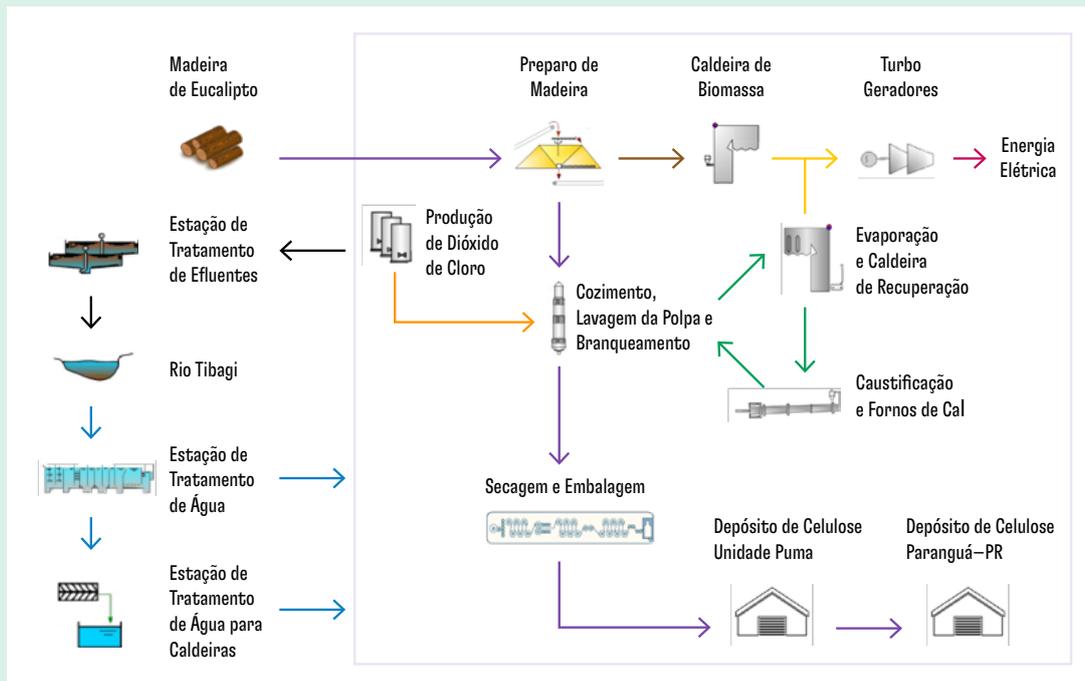
A Klabin é empresa líder na produção de papéis e cartões para embalagem, embalagens de papelão ondulado e sacos industriais. No Brasil é a única empresa que oferece soluções de celulose de fibra curta, fibra longa e fluff.

Objetivo

Analisar o impacto do uso e da contaminação da água, desde a extração de matérias primas até a produção de 1 tonelada de celulose de fibra curta, por meio da ferramenta de Pegada Hídrica.

Produção e Análise do Sistema

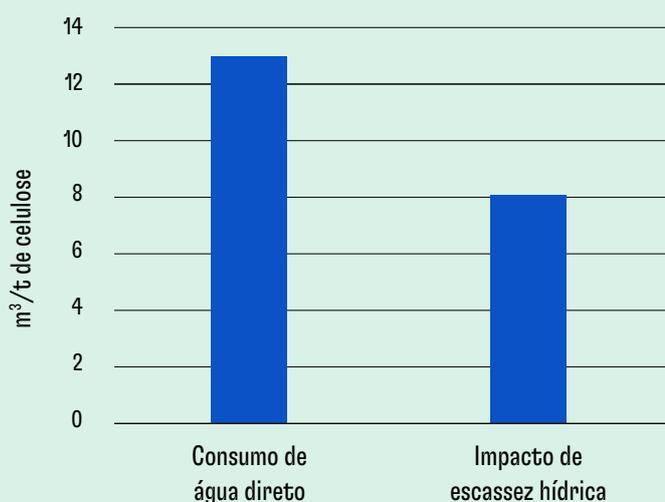
O produto analisado foi a celulose de eucalipto, produzida na unidade PUMA, localizada em Ortigueira, Paraná. De maneira geral, duas macro etapas compõem o processo produtivo: (i) floresta plantada: silvicultura, colheita e transporte; (ii) indústria: preparo da madeira, cozimento e lavagem, branqueamento e secagem.



FONTE: elaboração própria

Uso da Água

Na produção florestal, a água é utilizada principalmente na silvicultura. Na indústria, utiliza-se principalmente para a geração de vapor e para o processo de cozimento, lavagem da polpa e branqueamento.



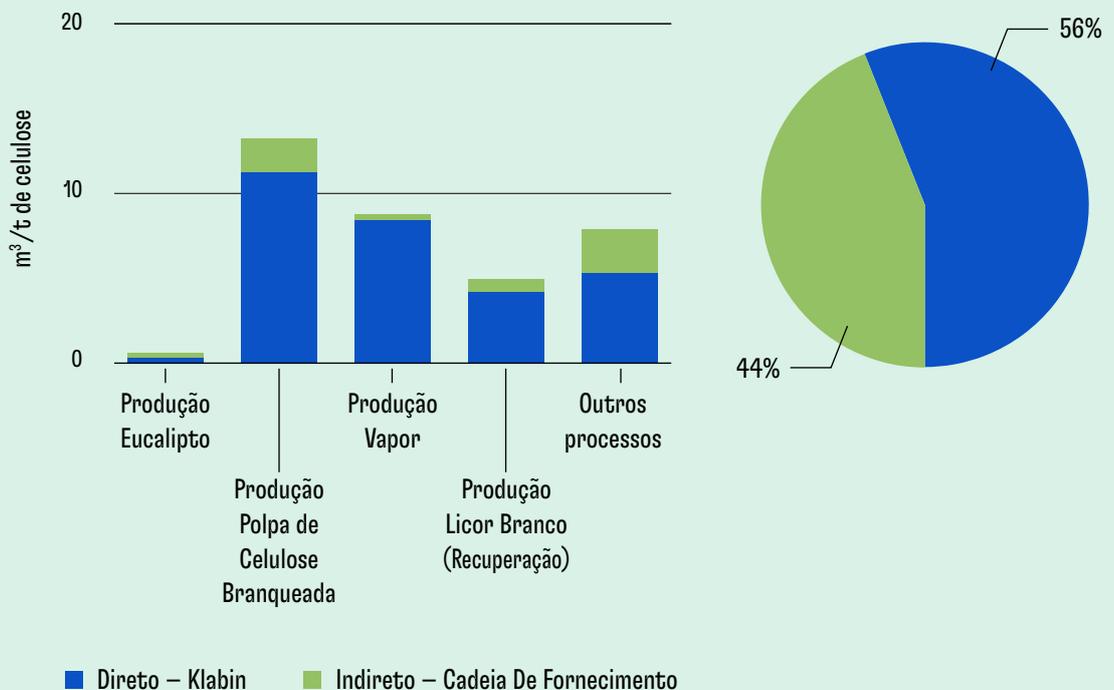
A pegada de escassez hídrica (AWARE) é um importante indicador que avalia o potencial de privação à água para os seres humanos e para o ecossistema, com base na premissa de que quanto menos água remanescente houver por área, maior a chance de um usuário vir a ser privado do acesso à água.

Perfil da Pegada Hídrica

PEGADA DE ESCASSEZ HÍDRICA

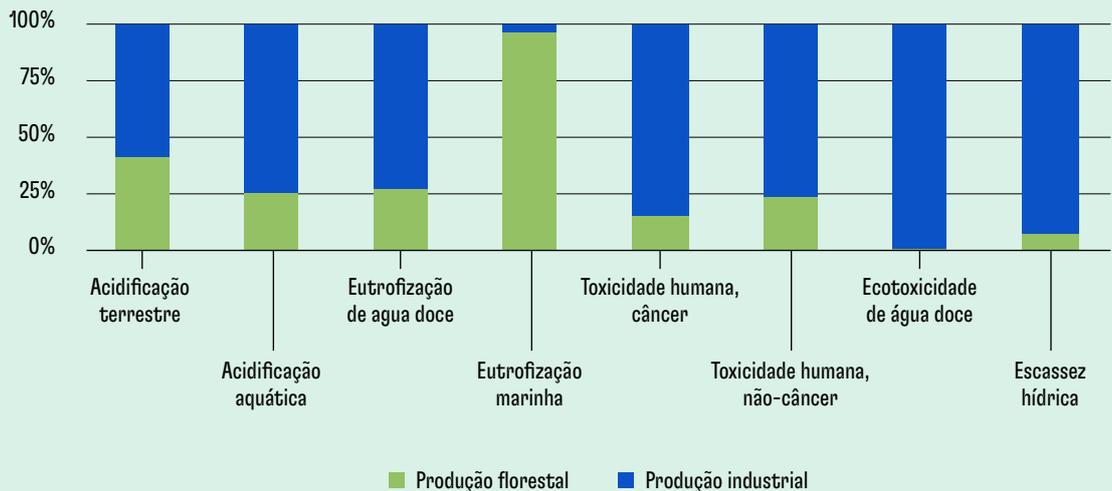
A produção florestal representa 7% da pegada de escassez hídrica da celulose, os 93% restante são atribuídos ao processo industrial. Os principais pontos críticos da pegada de escassez hídrica foram: a produção de polpa de celulose branqueada, a produção de vapor nas caldeiras de biomassa e recuperação, e a produção de licor branco através no ciclo de recuperação química do processo.

Além disso, 56% de impacto é direto e 44% do impacto está na cadeia de fornecimento.



INDICADORES DE IMPACTO POTENCIAL

Avaliando o processo industrial e florestal na produção de celulose de eucalipto, os principais impactos são indiretos, ou seja, estão na cadeia de fornecimento dos insumos agrícolas. Para o processo industrial, o consumo de água e a geração de efluentes se destacam como outros impactos ambientais.



Principais Ações de Redução

Dentre as principais atividades para desenvolver se encontram:

- Estudo de agricultura de precisão para reduzir o volume de água utilizada na aplicação de herbicidas;
- Estudo para aumentar a geração de condensado de maior qualidade na evaporação, o que permite seu reaproveitamento no processo de cozimento e lavagem da polpa.

Cálculos realizados com base na Norma ISO 14046:
Pegada hídrica – Princípios, requisitos e diretrizes

FONTE: elaboração própria

Ficha de resultados técnicos



PEGADA HÍDRICA CORPORATIVA

Votorantim Cimentos

A Votorantim Cimentos é uma empresa mineradora e produtora de materiais de construção, presente em 11 países. No Brasil, é a maior fabricante de cimentos, com 18 fábricas completas, 9 centrais de moagens, 38 centrais de concreto, entre outras unidades de produção e apoio. O foco deste estudo se concentrou nas Bacias do Alto-Tietê e Tietê-Sorocaba, no estado de São Paulo, consideradas áreas de escassez hídrica.

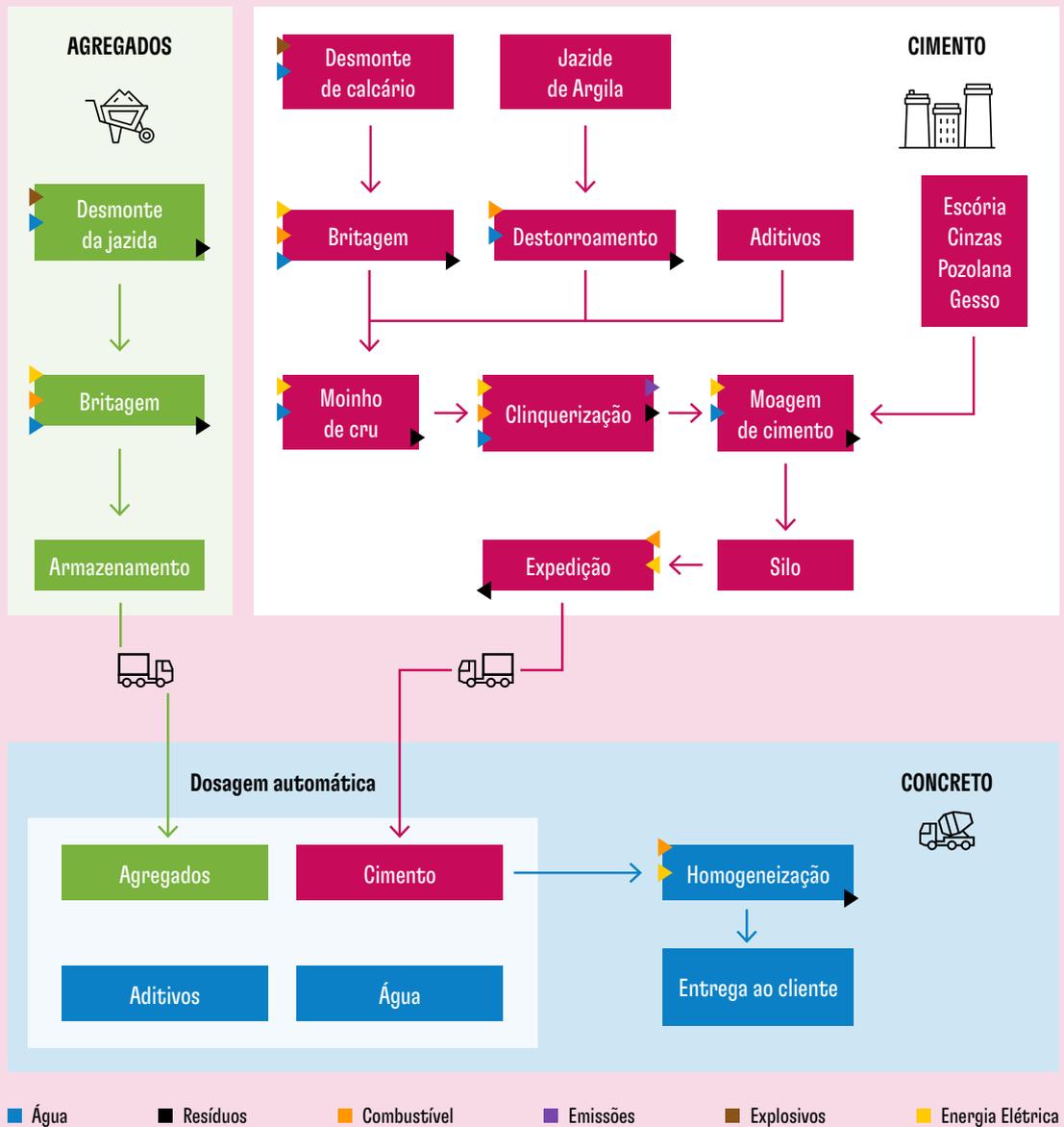
Objetivo

Analisar o impacto do uso e da contaminação da água, desde a extração de matérias primas até a produção de 1 m³ de concreto, por meio da ferramenta de Pegada Hídrica.

Produto e Fronteira do Sistema

O produto estudado foi o “Concreto dosado em Central” produzido na unidade de Engemix – Jaguaré, localizada na cidade de São Paulo. Com capacidade produtiva de 230.000 m³/ano de concreto, esta unidade possui relevância considerável no mercado local de construção civil. De maneira geral, a produção do concreto compreende as seguintes etapas: 1. Recebimento/estocagem de insumos; 2. Dosagem e homogeneização e; 3. Entrega ao cliente. Devido à grande relevância do cimento e de agregados na composição

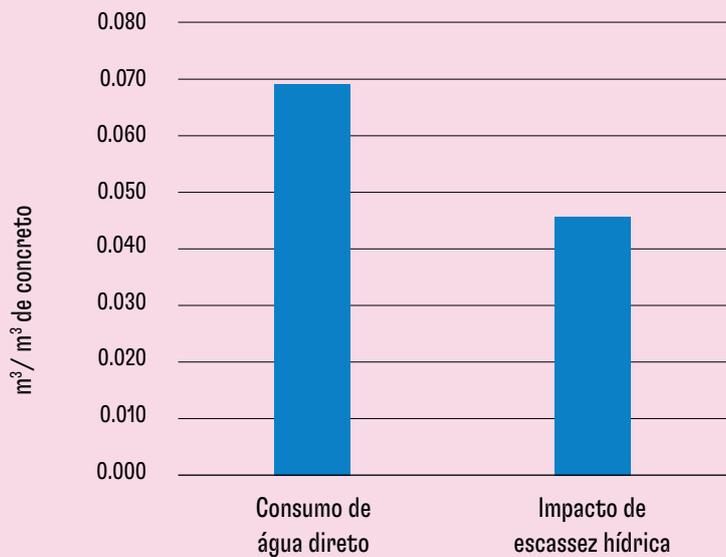
do concreto, o estudo se estendeu para as unidades produtoras desses insumos, a saber: Fábrica de Cimentos Santa Helena, no município de Votorantim – SP, e Unidade de Agregados Araçariguama, no município de mesmo nome.



FONTE: elaboração própria

Uso da Água

Votorantim Cimentos utiliza a água nas unidades analisadas principalmente para umectação de vias (na etapa de mineração); para resfriamento de equipamentos (nas etapas industriais), e por fim, na produção do concreto (na etapa de dosagem). Ressalta-se também o alto uso de energia elétrica nas fases industriais de britagem e moagem.

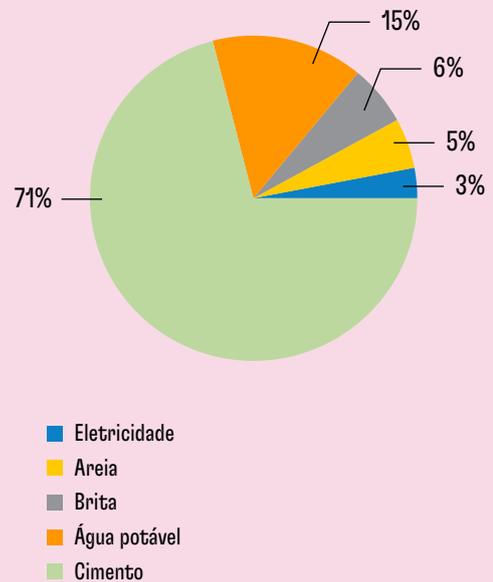
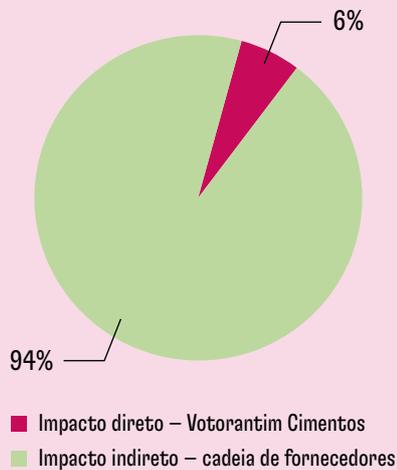


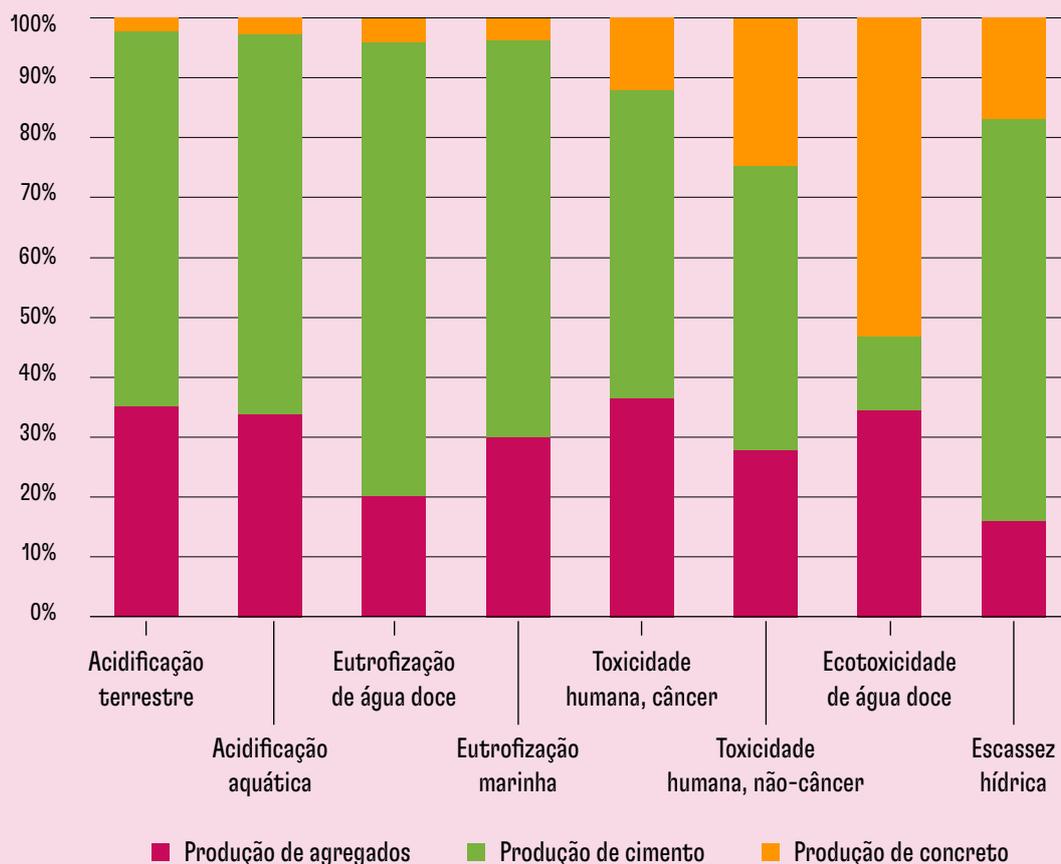
A pegada de escassez hídrica (AWARE) é um importante indicador que avalia o potencial de privação à água para os seres humanos e para o ecossistema, com base na premissa de que quanto menos água remanescente houver por área, maior a chance de um usuário vir a ser privado do acesso à água.

Perfil da Pegada Hídrica

PEGADA DE ESCASSEZ HÍDRICA

O impacto direto do consumo de água nas plantas de concreto, cimento e agregados representa apenas 6% da pegada de escassez hídrica. Os 94% restantes, provem de impactos indiretos da produção de insumos e energia. Além disso, analisando os impactos indiretos, os resultados indicam que a produção de cimento tem um grande impacto na pegada de escassez hídrica do concreto (71%), seguida pela produção de água potável (15%) e agregados (11%).





INDICADORES DE IMPACTO POTENCIAL

Existe um impacto considerável da produção de cimento em praticamente todos os aspectos ambientais estudados, exceto ecotoxicidade, onde se destaca a produção do concreto. No detalhamento do estudo, foi possível identificar grande influencia na pegada hídrica dos processos dependentes de energia elétrica (britagens e moinhos) e de combustíveis fósseis (cliquerização) e de processos geradores de resíduos e emissões atmosféricas.

Principais Ações de Redução

Dentre das possíveis ações de redução da pegada hídrica podemos considerar ações para reduzir o consumo direto de água e de energia elétrica e térmica. Dentro das principais atividades se encontram:

- Melhorar a gestão do consumo, medindo o consumo e atuando em caso de não-conformidades;
- Garantir o consumo de energia elétrica de fontes renováveis;
- Aumentar a proporção de combustíveis alternativos na produção de energia térmica, substituindo os combustíveis convencionais.

Cálculos realizados com base na Norma ISO 14046:
Pegada hídrica – Princípios, requisitos e diretrizes

FONTE: elaboração própria

4.5. Planos de redução da pegada hídrica

A compreensão da magnitude dos impactos ambientais ao longo da cadeia de valor é primordial para uma gestão mais eficiente e integrada dos recursos hídricos. Uma vez calculada a pegada hídrica do produto, e tendo em mãos a análise dos resultados e os pontos críticos identificados, é possível definir planos de ação para a redução dos impactos. Esta seção apresenta o processo de definição e implementação desses planos pelas empresas participantes da Iniciativa El Agua nos Une.

O processo de definição dos planos de redução de pegada hídrica foi realizado por meio de reuniões internas com as equipes das empresas, geralmente envolvendo as gerências e suas equipes de engenheiros, analistas e consultores das áreas de meio ambiente, sustentabilidade, melhoria contínua e outras. Paralelamente, as empresas continuam trabalhando na disseminação de conhecimentos pelas equipes para dar continuidade ao monitoramento e à avaliação da pegada hídrica.

De modo geral, os resultados da pegada hídrica mostraram que grande parte do impacto é proveniente da produção de insumos utilizados no processo produtivo. Por este motivo, as empresas direcionaram ações internas, de controle direto, com o intuito de: (i) aumentar a eficiência dos processos, (ii) reduzir e/ou reutilizar a água e (iii) reduzir o consumo de insumos que mais contribuem para o aumento da pegada hídrica; As ações externas, de controle indireto, foram direcionadas para garantir o engajamento dos fornecedores desses insumos para melhorar seus indicadores e desempenho.

AÇÕES DE CONTROLE DIRETO	AÇÕES DE CONTROLE INDIRETO
<p>Referem-se às ações de operações de controle direto que ocorrem “dentro dos muros das empresas”.</p> <p>Trata-se de ações operacionais que visam aumentar a eficiência dos processos, reduzir/reutilizar a água, reduzir o consumo de insumos críticos, combustíveis e energia, além de ações de governança para o desenvolvimento de um plano de gestão ou uma estratégia hídrica corporativa mais ampla.</p>	<p>Referem-se às ações que não estão sob o controle direto da empresa e permitem que estas avancem no gerenciamento para “além dos seus muros”.</p> <p>São ações que visam o engajamento dos fornecedores de insumos críticos para melhorar seus indicadores e desempenho ambiental.</p>

Muitos dos planos de redução da pegada hídrica exigem investimentos em tecnologia e inovação. Por outro lado, uma vez implementados os planos de redução, muitas vezes verifica-se uma economia significativa de recursos e dos custos de operação.

Os principais planos de redução da pegada hídrica dos produtos selecionados pelas empresas podem ser observados na Tabela 3. É importante ressaltar que os planos de ação podem ser de longo prazo e não precisam ser necessariamente concluídos até o final das atividades da Iniciativa El Agua nos Une. Além disso, outras medidas podem ser estudadas/avaliadas para reduzir a pegada hídrica.

Tabela 3. Resumo dos principais planos de redução da pegada hídrica da CBA

EMPRESA	PLANO DE REDUÇÃO	DESCRIÇÃO DE BOAS PRÁTICAS / TECNOLOGIAS
CBA	PLANO 1	Identificação dos projetos que apresentam ganhos de sustentabilidade na Gestão de Competitividade.
	PLANO 2	Mapeamento de todas as iniciativas internas para redução dos insumos críticos para a pegada hídrica, contabilização do ganho potencial e acompanhamento dos projetos das seguintes iniciativas: Gestão de Competitividade, Projetos Lean 6Sigma, IdeAL, Tecnologia, etc.
	PLANO 3	Acompanhamento de novos projetos, contabilizando os respectivos ganhos potenciais.
	PLANO 4	Aquisição do software SimaPro® para realização de ACV com dados primários de fornecedores de insumos críticos, e atualização constante da pegada hídrica
	PLANO 5	Projeto Suprimentos Sustentável: incentivo aos fornecedores para melhoria dos indicadores internos
KLABIN	GESTÃO	Criação de comitê interno para gestão de água da fábrica
	PLANO 1	Instalação de um novo <i>Trim Condenser</i> na planta da Evaporação I
	PLANO 2	Limpeza de ruas com água pluvial
VOTORANTIM CIMENTOS	GESTÃO	Revisão e atualização do Plano de Gestão de Água (PGA)
	PLANO 1	Aumento da substituição térmica por coprocessamento de resíduos Classe I na unidade de Salto
	PLANO 2	Alocação de energia eólica para unidade Santa Helena
	PLANO 3	Revisão e adequação do sistema de abastecimento de água industrial em Santa Helena.
	PLANO 4	Melhoria do sistema de alimentação do moinho de cimento em Santa Helena
	PLANO 5	Redução de ar do falso moinho de CRU – Santa Helena
	PLANO 6	Substituição de britadores em Araçariguama
	PLANO 7	Divulgação dos resultados para lideranças e colaboradores das plantas envolvidas.

FONTE: elaboração própria

5. Firmando Parcerias e Compartilhando Conhecimento

Com o objetivo de avançar na implementação de ferramentas para uma gestão hídrica mais eficiente, a iniciativa El Agua Nos Une – SuizAgua Brasil uniu esforços para ampliar o conhecimento sobre o tema e estimular o diálogo e a troca de experiências entre as diferentes partes interessadas.

Nesse sentido, duas parcerias estratégicas foram firmadas com a consultoria ACV Brasil e com a Rede Brasil do Pacto Global. Além disso, entre 2018 e 2021, o FGVces promoveu Capacitações, Eventos e Reuniões para continuar avançando na prática e na construção colaborativa do conhecimento em torno da pegada hídrica como ferramenta de gestão corporativa.

No âmbito do Projeto e por meio da Comunidade de Prática da América Latina, também foi possível conhecer um programa de incentivo inovador desenvolvido pela Autoridad Nacional del Agua do Peru – o Certificado Azul. Essa iniciativa, foi implementada pela primeira vez pelo governo peruano em 2015 e está presente no Chile desde 2019. Sua implementação vem sendo considerada por outros países da América Latina (como Brasil, México e Colômbia).

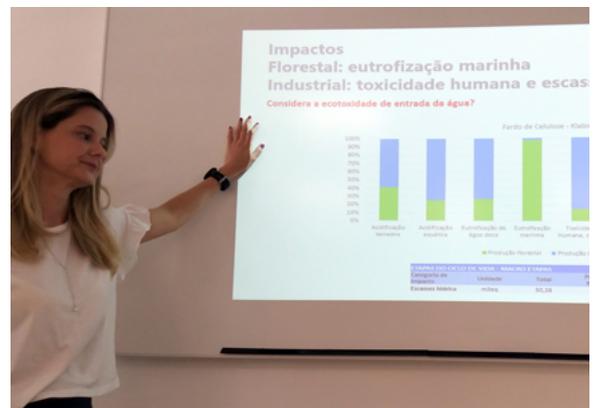
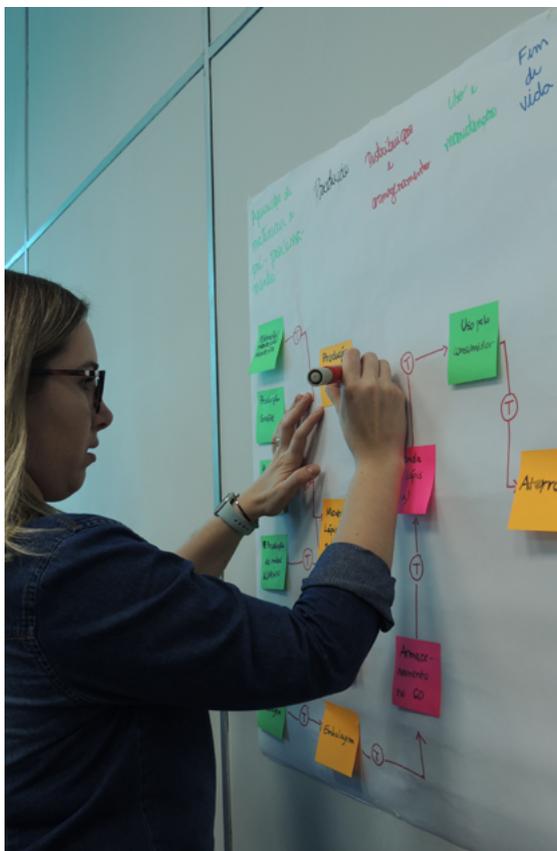
As interações entre os países, entre diferentes níveis governamentais, e entre diferentes setores da sociedade civil e do setor privado possibilitaram discussões importantes para o avanço da agenda de gestão hídrica no Brasil. A seguir fazemos uma breve descrição das ações realizadas neste âmbito.

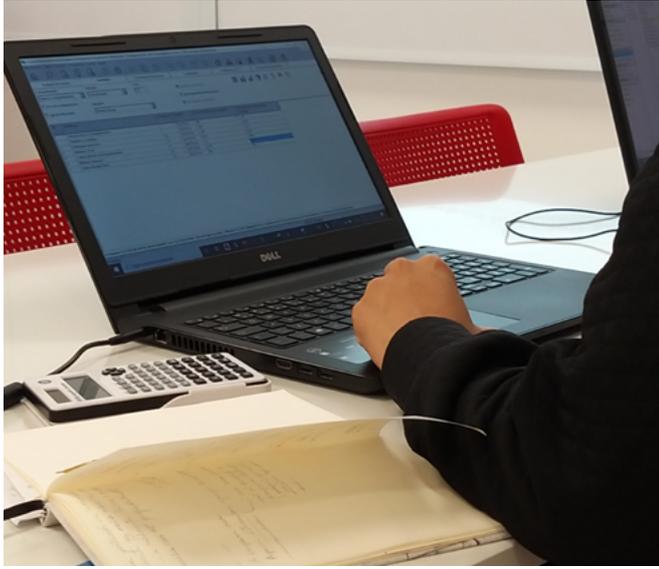
5.1. Parceria com ACV Brasil



Em 2019, o FGVces firmou uma parceria com a ACV Brasil, empresa representante do software Simapro® no Brasil. O Simapro®, desenvolvido pela empresa PRÉ Consultants, tem usuários em mais de 80 países e é o software mais utilizado para Avaliação do Ciclo de Vida.

A parceria permitiu que as empresas-membro da Iniciativa El Agua nos Une – CBA, Klabin e Votorantim Cimentos – tivessem a oportunidade de trabalhar diretamente no Simapro®, aprendendo, na prática, a modelar dados e explorar os resultados da pegada hídrica dos produtos. Para isso, as empresas receberam ainda um treinamento no software Simapro®.





5.2. **Parceria com Rede Brasil do Pacto Global**



Outra importante parceria foi firmada em 2020, entre o FGVces e a Rede Brasil do Pacto Global – a iniciativa de sustentabilidade corporativa vinculada à Organização das Nações Unidas (ONU). Juntas, as duas organizações pretendem avançar para a consecução do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 6, que busca assegurar a disponibilidade e a gestão sustentável da água e do saneamento para todos e todas até 2030. No âmbito dessa rica parceria foram realizados 2 webinars de sensibilização e uma capacitação em pegada hídrica e ODS.

5.3. **Certificado Azul**

O Certificado Azul² é um reconhecimento do Estado, através da sua Agência Nacional de Águas, a todas as empresas que desenvolvem ações ou implementam tecnologias orientadas a melhorar o uso da água e reduzir a pegada hídrica. O certificado surgiu no Peru em 2015, por meio de uma parceria entre o órgão público e a Cooperação Suíça e foi implementado no Chile em 2019.

A iniciativa pretende criar sinergias entre o setor privado, o setor público e as comunidades para promover o uso sustentável da água ao nível da bacia. Segundo Giovanni Calderón, ex-Diretor Executivo da Agência de Sustentabilidad y Cambio Climático de Chile, dois grandes incentivos deste instrumento para as empresas privadas são:

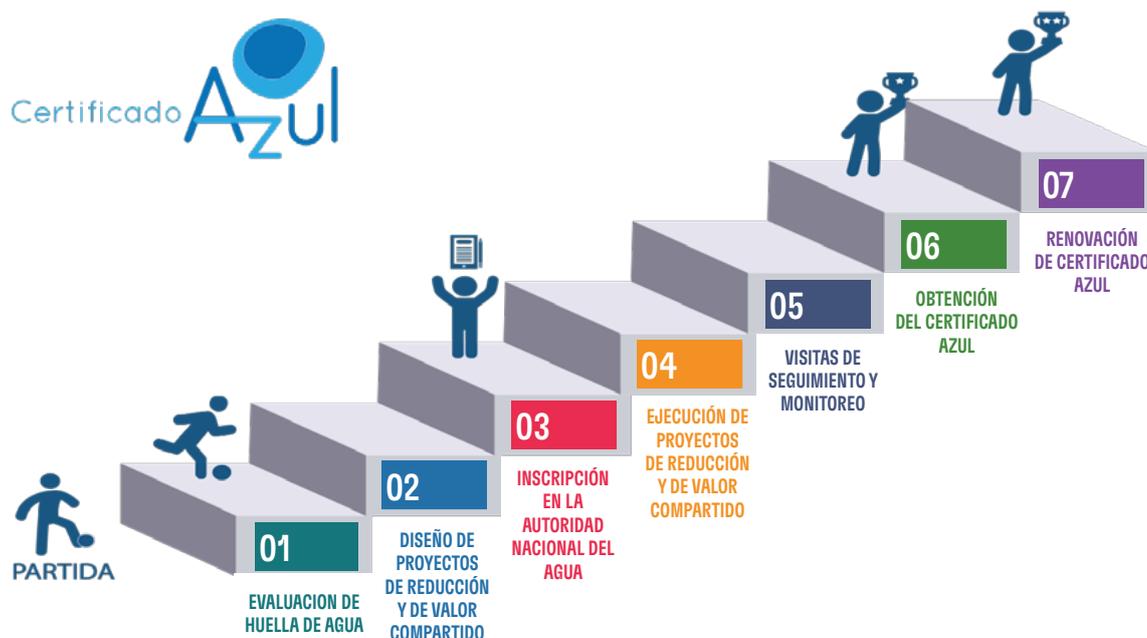
2 <http://certificadoazul.ana.gob.pe/>

1. Soluções custo-eficiente: Com o diagnóstico da pegada hídrica de seus produtos em mãos, as empresas conseguem identificar os pontos críticos e implementar planos para a redução da pegada hídrica ao longo da sua cadeia de valor. É possível tornar processos produtivos mais limpos e eficientes, reduzindo despesas operacionais.
2. Benefícios reputacionais: com o certificado é possível fortalecer a imagem e a marca da empresa junto a clientes, fornecedores, investidores e toda a comunidade.

Além disso, outros incentivos públicos podem ser associados ao programa de certificação. O governo chileno, por exemplo, permite deduções fiscais associadas aos investimentos do setor privado em ações e tecnologias mais sustentáveis. No Peru, as empresas certificadas possuem vantagens adicionais durante o processo de avaliação das licitações de compras públicas.

Para obter o Certificado Azul, as empresas devem completar as seguintes etapas (Figura 4):

Figura 4. Etapas para a obtenção do Certificado Azul



FONTE: adaptado de Mariluz & Mayolo (2021)

1. Definição da pegada hídrica das operações atuais de uma instalação;
2. Desenvolvimento de um plano e compromisso para redução da pegada hídrica da empresa no local;
3. Colaboração entre setor privado, setor público e comunidade para desenvolver um plano de gestão e o compartilhamento dos recursos hídricos no nível da bacia hidrográfica;
4. Execução, pela empresa, dos planos e compromissos delineados nos planos adotados para mudanças tanto no local quanto na bacia hidrográfica;
5. Avaliação da execução dos planos executados pela empresa pelo Comitê da Autoridade Nacional de Águas (Autoridade de Águas do Peru).

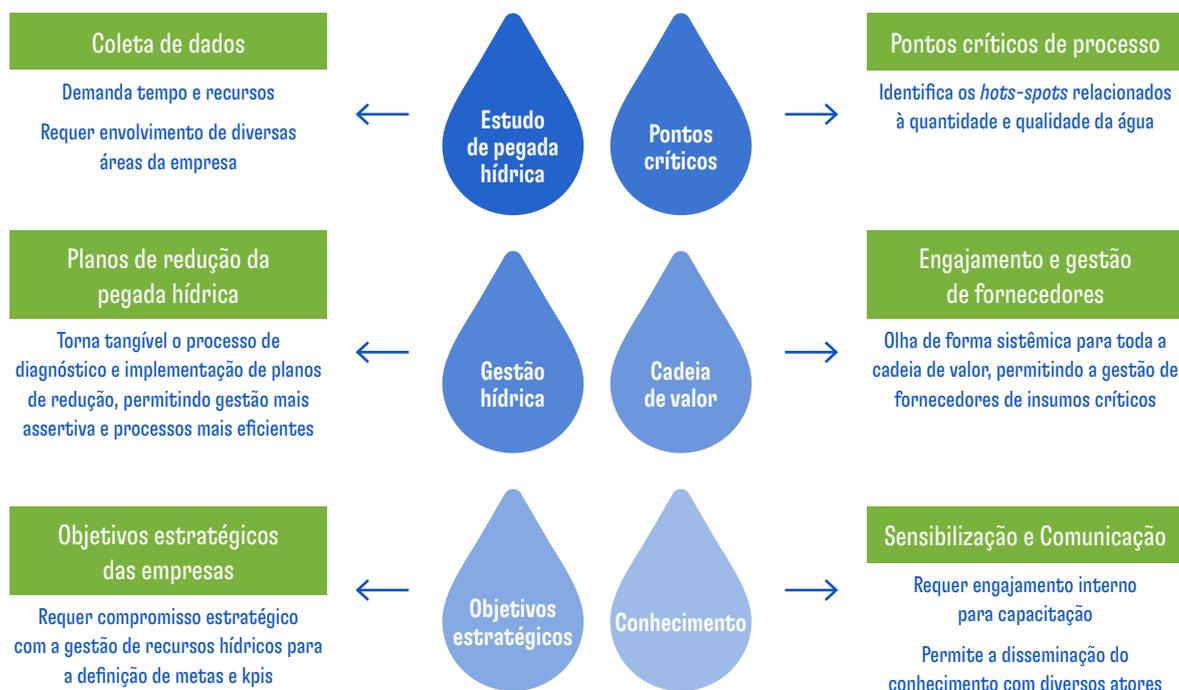
O Certificado Azul, por meio da ferramenta de pegada hídrica, proporciona a contabilização dos impactos ambientais ao longo do ciclo de vida do produto e permite que o setor privado desenvolva ações de redução dos impactos e dos riscos hídricos de forma mais ampla, considerando toda a cadeia de valor. Além disso, é um importante mecanismo para a comunicação das práticas sustentáveis das empresas com seus clientes e consumidores finais.

6. Desafios e Aprendizados

A Iniciativa El Agua nos Une se mostrou um importante caso de sucesso para a gestão hídrica nas empresas brasileiras. Por meio da experiência adquirida, foi possível perceber que apesar de não existirem projetos semelhantes no Brasil, há uma demanda crescente do setor empresarial por ferramentas de gestão como a pegada hídrica.

Naturalmente, ao longo dos 32 meses de projeto, diversos desafios foram enfrentados e importantes lições foram aprendidas. Estes estão resumidos na Figura 5 e são compartilhados a seguir.

Figura 5. Principais desafios e aprendizados da Iniciativa El Agua nos Une – SuizAgua Brasil



FONTE: elaboração própria

A pegada hídrica é uma ferramenta gerencial que pode oferecer uma vasta gama de informações sobre determinado produto, tornando tangível o processo de diagnóstico e implementação de planos de redução e auxiliando as empresas rumo a uma gestão mais assertiva e eficiente dos recursos. Apesar disso, essa ferramenta ainda esbarra em limitações como falta de dados representativos da realidade brasileira e a necessidade de alto investimento de tempo, profissionais especializados e recursos financeiros.

A falta de dados regionais sobre a produção de insumos e as tecnologias adotadas constitui um grande desafio à sua execução. O investimento financeiro necessário para a aquisição de software e bases de dados de avaliação do ciclo de vida é mais um desafio enfrentado pelas empresas.

Além disso, é necessário que diferentes setores das empresas estejam envolvidos desde as etapas iniciais do projeto. A falta de conhecimento sobre métodos, ferramentas, software e aplicabilidade da pegada hídrica pelo setor empresarial gera uma demanda adicional para a implementação e o fortalecimento da iniciativa; portanto, é necessário um longo processo de sensibilização e engajamento antes dar início ao projeto em si.

Para o sucesso da iniciativa El Agua nos Une, é fundamental que a gestão da água esteja entre os objetivos estratégicos das empresas. Esse alinhamento com os compromissos da CBA, Klabin e Votorantim Cimentos facilitou o processo de engajamento interno, de definição de metas e indicadores, bem como a implementação de planos de redução da pegada hídrica.

Por fim, a inserção de um tema novo na gestão em sustentabilidade das empresas não é tarefa fácil, e ainda há muito a ser explorado. Mudar o olhar da empresa para a visão sistêmica oferecida pela pegada hídrica é um processo desafiador que exige das empresas novas estratégias de mitigação de riscos e gestão da cadeia de fornecimento.

7. Considerações finais

A pegada hídrica é uma das diferentes ferramentas de gestão de recursos hídricos que podem ser aplicadas na indústria. Como dito anteriormente, sua adoção proporciona às empresas uma visão transversal de produto, evidenciando não só os impactos diretos, mas também eventuais impactos indiretos relacionados a outros elos da sua cadeia produtiva. Adicionalmente, permite a gestão mais abrangente e integrada dos impactos ambientais relacionados aos recursos hídricos.

A pegada hídrica como ferramenta de gestão permitiu quantificar os impactos ambientais relacionados à quantidade e qualidade da água utilizada nos produtos selecionados pelas empresas CBA, Klabin e Votorantim Cimentos. A análise desses resultados permitiu, ainda, identificar os pontos críticos (*hotspots*) ao longo da cadeia de valor, ampliando o conhecimento sobre os impactos diretos e indiretos relacionados ao produto.

Embora o estudo esteja limitado a algumas unidades operacionais, os resultados corroboram a necessidade do desenvolvimento de uma cultura de eficiência e redução de desperdícios, tanto para o consumo de água quanto para o consumo de insumos identificados como críticos. As ações desenvolvidas neste projeto poderão ser replicadas em outros produtos e outras unidades das empresas. Além disso, a avaliação da pegada hídrica não deve ser um exercício pontual, mas periódico, que permita complementar outros indicadores da empresa.

Além de resultados técnicos, a participação das empresas no El Agua nos Une – SuizAgua Brasil proporcionou o compartilhamento de conhecimentos e lições aprendidas no Brasil e na América Latina, inspirando outros atores a um uso mais eficiente da água. Com a dissemi-

nação de técnicas e iniciativas como as apresentadas neste relatório, as empresas podem obter diagnósticos mais completos para traçar metas de redução dos impactos hídricos ao longo de sua cadeia de valor.

Referências Bibliográficas

- ABNT. ABNT NBR ISO 14040:
*Gestão ambiental –
Avaliação do ciclo de vida –
Princípios e estrutura.*
Rio de Janeiro: Associação
Brasileira de Normas
Técnicas, 2014a.
- ABNT. ABNT NBR ISO 14044:
*Gestão ambiental –
Avaliação do ciclo de vida –
Requisitos e orientações.*
Rio de Janeiro: Associação
Brasileira de Normas
Técnicas, 2014b.
- ABNT. ABNT NBR ISO 14046:
*Gestão ambiental —
Pegada hídrica — Princípios,
requisitos e diretrizes*
Rio de Janeiro:
Associação Brasileira de
Normas Técnicas, 2017.
- BOULAY & LENOIR.
Sub-national regionalisation
of the AWARE indicator
for water scarcity footprint
calculations. *Ecological
Indicators*, 2020.
[https://doi.org/10.1016/j.
ecolind.2019.106017](https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.106017)
- CADIS – CENTRO DE ANÁLISIS
DE CICLO DE VIDA Y DISEÑO
SUSTENTABLE, EMBAJADA
DE SUIZA EN COLOMBIA,
COSUDE – AGENCIA SUIZA
PARA LA COOPERACIÓN Y EL
DESARROLLO.
*Huella de Agua (ISO 14046)
en América Latina, análisis
y recomendaciones para una
coherencia regional.* 90 p. 2016.
[https://www.centroacv.
mx/archivos/
HuellaAguaISO14046
AmericaLatina.pdf](https://www.centroacv.mx/archivos/HuellaAguaISO14046AmericaLatina.pdf)

COSUDE – AGENCIA SUIZA PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO. *Resultados de la Iniciativa en Gestión Corporativa del Agua 2016-2020: El Agua nos Une*. 2020. <https://www.elaguanosune.org/wp-content/uploads/2020/12/elaguanosune-resultados-2016-2020.pdf>

Mariluz & Mayolo.
The Certificado Azul: Peru's innovation for encouraging sustainable use of water by industry. *Sustainable Industrial Water Use: Perspectives, Incentives, and Tools*. Cheryl Davis, Eric Rosenblum. 2021. https://doi.org/10.2166/9781789060676_0235

WERNET, G. et al. *The ecoinvent database version 3 (part I): overview and methodology*. *International Journal of Life Cycle Assessment*, v. 21, n. 9, p. 1218–1230, 2016. <https://doi.org/10.1007/s11367-016-1087-8>



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Confederación Suiza

**Agencia Suiza para el Desarrollo
y la Cooperación COSUDE**



FGV EAESP

**CENTRO DE ESTUDOS
EM SUSTENTABILIDADE**