

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA**

AGR99006 - DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**Akemi Larissa Moreira Suzuki
00237403**

GESTÃO DE ÁGUA EM UMA INDÚSTRIA CERVEJEIRA

Supervisor de campo do Estágio: Eng. Lucas Custódio da Silva
Orientador Acadêmico do Estágio: Prof. Marcelo Teixeira Pacheco

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

Sergio Tomasini Depto de Horticultura e Silvicultura (Coordenador)
Maite de Moraes Vieira Depto de Zootecnia
José Antônio Martinelli..... Depto de Fitossanidade
Clesio Gianello Depto de Solos
Pedro Selbach Depto de Solos
Renata Pereira da Cruz Depto de Plantas de Lavoura
Roberto Luis Weiler..... Depto de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia

PORTO ALEGRE, Fevereiro de 2022.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente aos meus pais, Maria Aparecida Moreira Suzuki e Yasufumi Suzuki (*in memoriam*) por terem me dado a vida, amor incondicional e inúmeras oportunidades, advindas de muita batalha, onde pude me tornar o ser humano que sou hoje e que segue em constante aprendizado e transformação. Agradeço por me ensinarem a ser uma mulher correta, coerente, forte e resiliente. A vocês, o meu mais profundo amor, gratidão, respeito e admiração; sem você esse sonho jamais seria possível. Além disso, agradeço aos meus ancestrais, que foram minha inspiração para que eu escolhesse contribuir com a sociedade, através do exercício dessa profissão, respeitando sempre a natureza e tudo o que ela pode nos prover.

A toda a sociedade, colegas, amigos e professores que contribuíram para que eu pudesse estudar em uma das melhores universidades do país, cercada de exímios e inspiradores profissionais, permitindo a minha qualificação e capacitação para o exercício da profissão.

Agradeço imensamente a Anheuser-Busch InBev (Ambev), aos meus gestores, ao meu time e aos meus colegas de trabalho, por todos os direcionamentos, aprendizados e trocas que foram essenciais para o meu desenvolvimento profissional e o início da minha carreira. Ser escolhida e escolher trabalhar na maior Companhia de bebidas do mundo, cercada de inúmeras pessoas inspiradoras, foi a ferramenta primordial para que eu pudesse me descobrir, me desenvolver e potencializar ainda mais minhas habilidades.

RESUMO

O Trabalho de Conclusão de Curso apresenta como objetivo descrever as atividades exercidas durante o Estágio Supervisionado em Agronomia, realizado na multinacional Anheuser-Busch InBev (Ambev). As atividades foram realizadas em uma das plantas da empresa, Cervejaria Águas Claras do Sul, localizada no município de Viamão, Rio Grande do Sul. O programa de estágio apresenta como epicentro o desenvolvimento pessoal e profissional, a partir do ensino-aprendizagem, onde os estagiários são treinados para se tornarem uma futura liderança dentro da Companhia, ganhando assim a oportunidade de participar de uma trilha de carreira. Uma das maneiras de ganhar autonomia e desenvolvimento ao entrar na Ambev é através do desdobramento e realização de um projeto individual, que é dado a partir de alguma lacuna real existente na cervejaria e apresenta grande impacto na rotina diária dos colaboradores. Dessa forma, as atividades que tiveram início no dia 04 de janeiro de 2021 e que se mantem ativas até hoje, objetivaram a gestão e o desenvolvimento de melhorias que impactavam o consumo de água dentro da cervejaria. A partir de metodologias ágeis de gestão, que resultaram em melhores práticas de utilização do recurso dentro da fábrica, foi possível observar a redução de 17.000 m³ de consumo de água durante um período de sei meses. Além da redução do consumo, o projeto permitiu identificar outras lacunas existentes e, conseqüentemente construiu uma maior conscientização das áreas produtivas, estabelecendo um compromisso coletivo, corroborando para a construção de um espaço produtivo mais sustentável.

LISTA DE FIGURAS

Página

Figura 1. Cervejaria Águas Claras do Sul, localizada no município de Viamão, Rio Grande do Sul.....	7
Figura 2. Principais marcas produzidas na cervejaria e que compõem cerca de 23 rótulos envasados atualmente.	7
Figura 3. Mapa de acesso à cervejaria.....	8
Figura 4. PIB de Viamão - percentual de bens e serviços do município.....	9
Figura 5. Sistema de gestão VPO - conceito casa	13
Figura 6. Classificação dos aquíferos quanto ao tipo de porosidade.....	16
Figura 7. Potenciais de água subterrânea no Brasil.....	18
Figura 8. Distribuição do Sistema Aquífero Costeiro no litoral Norte do RS.....	19
Figura 9. Poços de captação de água - Cervejaria Águas Claras do Sul	20
Figura 10. Tratamento de água a partir de uma ETA simples.....	21
Figura 11. Ciclo PDCA.	24
Figura 12. Principais dispersões de água analisadas na Cervejaria, referentes às primeiras quatro semanas a partir da implementação do método de gestão PDCA.	25
Figura 13. Análise estruturada da água desaerada.....	26
Figura 14. Mapeamento dos consumidores de água – recorte ETA.....	27
Figura 15. Medição setorizada online de água.	28
Figura 16. Medidor de vazão dos poços vs Medidor de vazão ETA.....	28
Figura 17 - Cisternas e tanques para armazenamento de água.	29
Figura 18. Esquema memorial de cálculo de consumo de energia elétrica e vapor.	30
Figura 19. Índice de água do ALDOX	31

SUMÁRIO

	Página
1 INTRODUÇÃO.....	6
2 CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO.....	8
2.1 Aspectos gerais da região.....	8
2.2 Aspectos econômicos.....	9
2.3 Recursos hídricos.....	9
3 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL.....	10
3.1 História da Companhia Ambev.....	10
3.2 Mundo Ambev.....	12
3.3 Sistema de gestão VPO.....	13
3.4 Cervejaria Águas Claras do Sul.....	14
4 REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
4.1 Água.....	15
4.1.1 Águas subterrâneas.....	15
4.1.2 Sistema Aquífero Quaternário Costeiro.....	18
4.1.3 Poços.....	19
4.1.4 Estação de tratamento de água (ETA).....	21
4.2 Consumidores.....	22
4.3 Índice de consumo de água.....	22
4.4 Perspectivas futuras.....	23
5 ATIVIDADES REALIZADAS.....	23
5.1 Gestão de água.....	23
5.2 Medição setorizada de água.....	27
5.3 Reuso de água.....	28
5.4 Outras atividades.....	29
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	30
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32

1 INTRODUÇÃO

Por definição, a cerveja é uma bebida proveniente da fermentação de cereais e foi uma das primeiras bebidas alcoólicas criadas pelo homem. Embora não exista registros concretos de sua origem, acredita-se que os sumérios foram a primeira civilização a registrar a produção de cerveja, cuja principal função baseava-se em honrar seus deuses e alimentar os doentes. Transcorrido alguns anos, os egípcios tomaram conhecimento dessa bebida e aderiram ao líquido dentro de sua dieta, contudo sua expansão definitiva somente ocorreu durante o Império Romano, no Governo de Júlio César, onde passou a ser conhecida por toda a extensão do continente europeu (MORADO, 2009).

No Brasil, há relatos de tentativas de produção de cerveja por volta de 1637, através da Companhia das Índias Ocidentais (MORADO, 2009), mas a construção de uma estrutura oligopolista ocorreu no início do século XIX, com o estabelecimento dos europeus (KOB, 2000). Nos últimos anos, tem sido a bebida alcoólica com maior volume de vendas, sendo a terceira bebida mais consumida no planeta (SABA, 2021). Atualmente, existem três grandes empresas detentoras do mercado cervejeiro nacional, compondo juntas 98,6 % de domínio do mercado, dentre elas, destaca-se a Ambev, a maior produtora de bebidas do país (MARTINS; PANDOLFI; COIMBRA, 2018).

A Ambev nasceu em 1999, da união de duas cervejarias centenárias, A Companhia Antarctica Paulista e a Manufatura de Cerveja Brahma Villeger & Companhia, que, ao longo dos anos, outras marcas e produtos passaram a fazer parte dessa nova empresa, que além de cervejas, passou a produzir refrigerantes, sucos, chás, energéticos e água. Um marco importante da companhia foi em 2004, quando houve a fusão com a maior produtora de bebidas da Bélgica, *Interbrew*, resultando na multinacional *Anheuser-Busch InBev*. Hoje, a Ambev está presente em 19 países, 32 cervejarias e 2 maltarias no Brasil, representando 30 marcas de bebidas (AMBEV, 2022).

Dentre as 32 cervejarias presentes no país, a Cervejaria Águas Claras do Sul (Figura 1) está entre as 10 maiores plantas produtoras, fabricando cerca de 23 rótulos que compõem algumas das principais marcas da Companhia (Figura 2). Águas Claras do Sul é uma fábrica mista, responsável pela produção de cervejas e de refrigerantes, que apesar de apresentarem componentes e etapas de fabricação diferenciados, são produtos que dispõem de um ponto crucial em comum: a água, principal matéria-prima constituinte da bebida.

Figura 1. Cervejaria Águas Claras do Sul, localizada no município de Viamão, Rio Grande do Sul.



Fonte: a autora (2020).

A água é um recurso natural crucial para o nosso planeta, sendo o elemento mais crítico para a conservação e manutenção de inúmeros sistemas naturais. Tendo em vista que esse recurso representa mais de 90 % do produto fabricado, torna-se o principal elemento dentro da fábrica. Dessa forma, sua conservação e preservação são pontos de extrema importância dentro da estratégia da Companhia. A partir desse contexto, o presente relatório trata das atividades advindas de um projeto de estágio implementado na Cervejaria Águas Claras do Sul, que objetivou a redução do consumo de água, através da implementação de uma ferramenta de gestão, resultando em melhorias.

Figura 2. Principais marcas produzidas na cervejaria e que compõem cerca de 23 rótulos envasados atualmente.

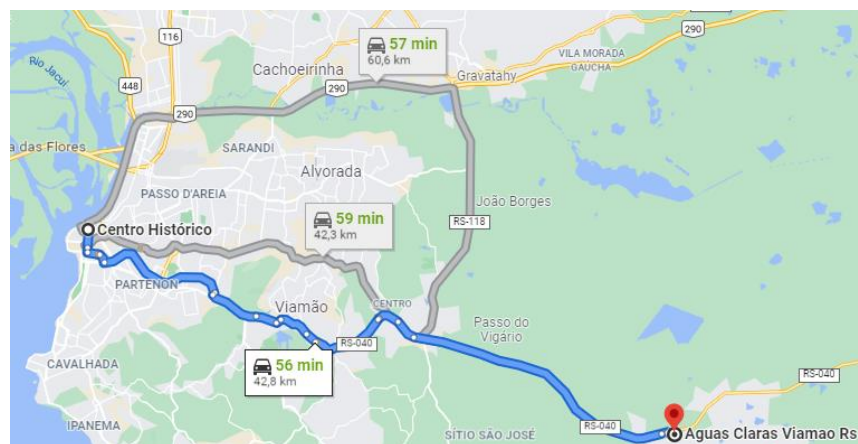


Fonte: ambev.com.br (2022).

2 CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO

A Cervejaria Águas Claras do Sul localiza-se no distrito de Águas Claras, Viamão, Rio Grande do Sul, a 43 km do centro histórico da capital (Figura 3). Considerado bairro da Zona Rural do município, seu acesso é dado através da RS 040, rodovia que permite entrada ao litoral norte do estado. Conhecida por suas águas límpidas, Águas Claras recebeu no ano de 1998 a inauguração da fábrica da Ambev (SEFAZ, 2010), exibindo capacidade de produzir 6,2 milhões de hectolitros anuais de bebida, comportando 80 % de produção de cerveja e os 20 % restantes de refrigerante.

Figura 3. Mapa de acesso à cervejaria.



Fonte: google maps (2022).

2.1 Aspectos gerais da região

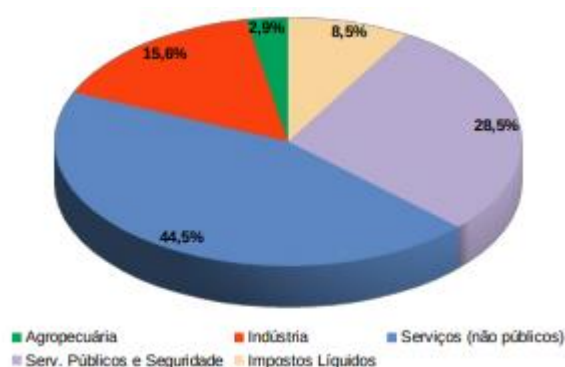
Considerada a primeira capital do estado do Rio Grande do Sul, o maior município de extensão territorial da Região metropolitana de Porto Alegre e o sétimo mais populoso do estado, Viamão apresenta perfil econômico baseado na agropecuária e serviços, dentre eles comércios e cooperativas, exibindo também expressivo potencial para o ecoturismo, devido à grande extensão de áreas naturais existentes (LILJA, 2021). Com uma população de aproximadamente 240 mil habitantes, em que 93 % desses ocupam a zona urbana e 7 % a zona rural, exibe uma densidade demográfica de 170,5 habitantes por km² (IBGE, 2022), sendo essa 17 vezes menor que a capital Porto Alegre.

2.2 Aspectos econômicos

Referente às movimentações financeiras da região, o município conta com uma economia diversificada entre os setores econômicos, todavia o setor terciário, esfera categorizada pela prestação de serviços e comércios (SANDRONI, 1999), ganha destaque dentro do Produto interno bruto (PIB) da cidade, conforme é possível observar na Figura 4 (KAPRON, 2021). Dentro do setor primário, que está relacionado à produção advinda da exploração dos recursos da natureza (SANDRONI, 1999), a produção de arroz é uma atividade significativa na região, entre as propriedades familiares.

Além da rizicultura, o município também conta com a produção de milho, feijão e hortícolas, apresentando também alguns rebanhos de bovinos de corte e leite. Ainda no mercado de carnes, a piscicultura também ganha o mercado, com peixes sendo produzidos em grande escala em tanques e açudes. (LILJA, 2021).

Figura 4. PIB de Viamão - percentual de bens e serviços do município.



Fonte: KAPRON (2021).

O setor secundário, representado pelas indústrias, contribui favoravelmente na economia de Viamão, tal como a unidade de Águas Claras do Sul, que hoje representa mais de 87 % do ICMS arrecadado pela cidade (SEFAZ, 2022), possibilitando um alto repasse deste imposto aos cofres do município. Ademais, a implantação da fábrica tem importância expressiva na geração de empregos diretos e indiretos. Atualmente, a cervejaria conta com aproximadamente 500 colaboradores próprios e mais de 500 parceiros, configurando-se como engrenagem benéfica na estrutura econômica da região.

2.3 Recursos hídricos

Uma das versões a respeito da origem da nomenclatura do município surgiu a partir da premissa de que, a certa altura do topo da igreja matriz da cidade, era possível avistar o Lago Guaíba e seus cinco rios afluentes: Jacuí, Caí, Gravataí, Taquari e Sinos, que formavam uma mão aberta. Assim, surgia o ditado: “vi a mão” resultando na denominação conhecida (IFRS, 2019). Apesar do dito popular que deu origem ao nome do município, Viamão não apresenta nenhum afluente direto cruzando seu território, porém é banhado ao sul pela Lagoa dos Patos e ao norte pelo Rio Gravataí, bacia hidrográfica que propicia a captação de água para o abastecimento público da região (FERREIRA, 2022).

3 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL

3.1 História da Companhia Ambev

A Companhia de Bebida das Américas (Ambev) surgiu em meados de 1999, sendo hoje a maior empresa de bebidas do mundo. Presente em 19 países e detentora, globalmente, de mais de 200 marcas de bebidas, sendo 32 delas produzidas no Brasil. Dessa forma, para entender a história que deu origem à gigante ABInbev é importante conhecer a cronologia que deu início a essa jornada.

O início dessa história começou na metade do século XIX, a partir do aparecimento de diversas fábricas de cervejas no Brasil, as quais denominavam as cervejas brasileiras de “Cerveja Barbante”. (MARTINS; PANDOLFI; COIMBRA, 2018). Essa denominação referente as primeiras cervejarias está relacionadas ao controle de fermentação rudimentar que essas apresentavam, fazendo com que as garrafas fossem lacradas com uma rolha amarrada por um barbante, com o intuito de impedir que a rolha saltasse (MORADO, 2009). Foi nesse momento que surgiram as primeiras marcas de cervejas brasileiras, entre elas a Bohemia, fundada em 1853, que passou a concorrer com marcas estrangeiras que já ganhavam destaque no mercado internacional, como a Guinness, Porter e Spantenbraü. (IMPÉRIO DO BRAZIL, 2012).

Em 1885, transcorridos 32 anos após o estabelecimento do mercado cervejeiro no Brasil, um grupo formado por industriais paulistas adquire um terreno em São Paulo e começa a produzir gelo e produtos alimentícios. Quatro anos depois, em 1889, a chamada Companhia Antártica Paulista inicia a produção de cervejas. Em 1888, o suíço Joseph Villiger estabelece uma pequena oficina com o nome de Manufactura de Cerveja Brahma Villegger & Companhia, na cidade do Rio de Janeiro, associando-se, em 1894, à Cervejaria

Georg Mascke & Cia, onde passou a aperfeiçoar a produção da cerveja, importar equipamentos e patrocinar bares, restaurantes, clubes e artistas (AMBEV, 2022).

Os noventa anos subsequentes, foram de veemente importância para essas duas grandes potências, Antarctica e Brahma, que além de cerveja, passam a incorporar outras bebidas e marcas em seu arsenal. A Antarctica iniciou, em 1914, a produção de Água Tônica e, em 1921, a produção do Guaraná; comprando, em 1941, a Companhia Adriática, cuja principal marca de cerveja era a Original, produzida desde 1930. Em 1961, a primeira cervejaria brasileira, Bohemia, passou para o controle da Antarctica, assim como a Cervejaria Serramalte. Cabe ressaltar que, em 1991, foi lançada a primeira cerveja sem álcool do país.

Concomitantemente, a Cervejaria Brahma seguiu com a amplificação de seus rótulos. Em 1918, ocorre o lançamento de refrigerantes, a base de limão. Passados dez anos, a Brahma compra a Companhia Guanabara, marcando o início da produção da cerveja que se tornaria um dos maiores sucessos do país: a Brahma Chopp, que alguns anos depois seria eleita a melhor cerveja importada nos Estados Unidos. Em 1970, é firmada a associação à Fratelli Vita Indústria e Comércio S.A, marcando o início da produção de mais de três marcas, dentre elas a Sukita, que até hoje segue com venda expressiva no mercado.

Por volta da década de 1980, duas aquisições importantes ocorreram: a Brahma adquire as Cervejas Reunidas Skol Caracu S.A, fabricantes da Cerveja Skol, e firma um acordo com a PepsiCo *International*, possibilitando a fabricação, comercialização e distribuição de refrigerantes dessa companhia. Durante esse período, outras bebidas entram como coadjuvantes dessa história: chás gelados Lipton Ice Tea e isotônicos (AMBEV, 2022).

No dia 02 de julho de 1999 foi anunciada a união da Antarctica e da Brahma, nascendo assim, através dessa fusão, a primeira multinacional brasileira, a Ambev, tornando-se a terceira maior indústria cervejeira e quinta maior produtora de bebidas do mundo. Em 2001 a revista Exame, especializada em economia, negócios, política e tecnologia, elege a Ambev como a maior e melhor empresa do setor de bebidas do Brasil.

Em 2004, outro marco significativo acontece, fazendo com que a Ambev passe a ganhar destaque mundial: a *Interbrew*, maior produtora de bebidas da Bélgica, detentora de marcas como a Stella Artois, Hoegaarden, Becks, entre outras, fusiona-se à Ambev, tornando a grande empresa ABInbev, a maior Companhia de bebidas no mundo. Ao longo dos dezoito anos subsequentes, outros rótulos de grande visibilidade foram sendo incorporados nessa história, como Quilmes, Nortenha, Patrícia, Colorado, Goose Island, Budweiser, a cerveja mais vendida no Brasil em 2011, e, mais recentemente, a alemã Spaten, que tem ganhado espaço expressivo no mercado cervejeiro.

A partir de 2016, a Ambev passou a atuar no setor de sucos, com o início da criação da marca Do Bem, também fabricante de chás e água de coco. Além das marcas citadas, a Companhia conta com outras marcas regionais com destaque local, como a Polar, que apresenta um mercado de grande importância no Sul do país, sendo essa produzida principalmente em Águas Claras do Sul.

3.2 Mundo Ambev

Com mais de 35 mil colaboradores distribuídos pelo país, a Ambev é uma sociedade anônima (SA), de capital aberto, constituída segundo as leis da República Federativa do Brasil. Apresenta três espaços distintos para se construir carreira e que são fracionados em mundos: “Mundo Business”, “Mundo Tech” e “Mundo Supply”.

De forma simplificada, os três mundos seguem a seguinte lógica: fazer produtos inovadores, que chegam à mesa do consumidor com alta qualidade, ou seja, todo o processo é planejado do campo ao copo. O “Mundo Supply”, ambiente onde o estágio foi realizado, é o espaço onde todo o processo produtivo é executado. O trabalho começa no fomento aos agricultores de cevada, que cuidam desde a plantação até a colheita da matéria-prima. No Brasil, a área destinada ao cultivo da cevada chegou a 111,5 mil hectares em 2021, restrita à região Sul do país (CONAB, 2022).

Os grãos de cevada, após serem colhidos do campo, passam para os cuidados das Maltarias, onde ocorrerá o processo de germinação e secagem controlada do cereal, objetivando a produção de malte com atividade enzimática, coloração e estabilidade adequadas, tornando-se então um dos principais ingredientes da cerveja. É possível obter maltes com características bastante distintas, no que se refere à sua cor e atividade enzimática, o que também possibilita a obtenção de cervejas com diferentes características (MARTINS; RODRIGUES, 2015).

Da maltaria, a cevada, agora transformada em malte, segue para as fábricas, onde passará pelo processo cervejeiro, resultando no “líquido dourado” tão esperado. As diversas plantas distribuídas pelo país, apesar de apresentarem algumas particularidades, contam com as mesmas áreas estruturais, haja vista que exibem a mesma finalidade. As estruturas operacionais serão descritas em um próximo item deste relatório, tendo como referência o funcionamento da Cervejaria Águas Claras do Sul.

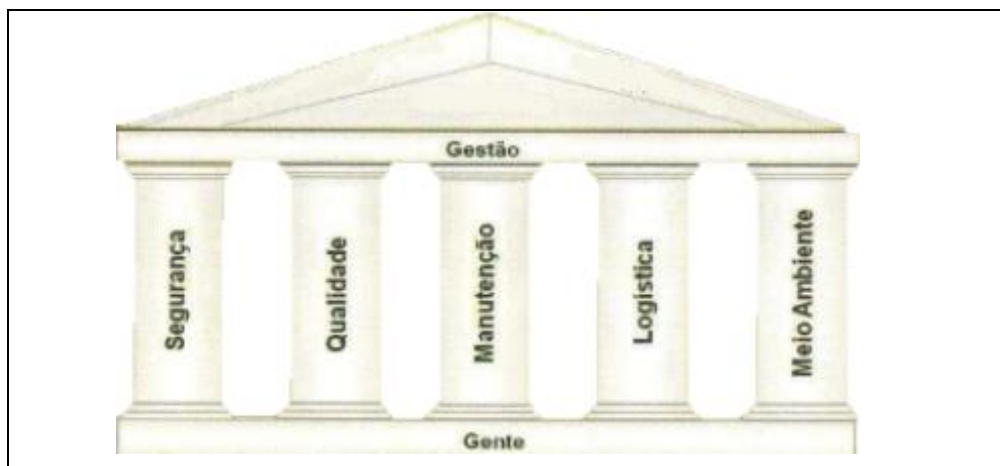
Pensando sempre em melhorar a experiência do campo ao copo, o “Mundo Tech” efetua o desenvolvimento de soluções tecnológicas, propostas por um time especializado, cuja

responsabilidade está baseada em impulsionar a estratégia comercial, otimizar a cadeia de suprimentos e qualificar os processos produtivos, construindo um negócio sustentável e possibilitando a entrega de melhores resultados. Por fim, o “Mundo Business” é representado pelo espaço de atuação dos centros de distribuição (CDD), que são as áreas destinadas ao armazenamento dos produtos, antes de serem entregues aos pontos de venda. Esse time é responsável por garantir que as bebidas cheguem com qualidade na mesa dos consumidores.

3.3 Sistema de gestão VPO

Considerando que o intuito de uma indústria seja a transformação de matéria-prima em produto e que hoje o Brasil conta com o trabalho de 32 cervejarias, acrescidas de mais quatro maltarias, torna-se imprescindível que as rotinas operacionais sejam padronizadas. Cada mundo Ambev conta com um sistema de gestão específico, sendo o *Voyager Plant Optimisation* (VPO) o sistema de gestão seguido pelas cervejarias, fábricas de refrigerantes e maltarias, dentro do “Mundo Supply”. Sucintamente, o VPO é o sistema de gestão que define todas as diretrizes e rotinas necessárias para que a Companhia execute suas atividades e atinja metas definidas. Para melhor compreensão desse gerenciamento, as unidades utilizam o “conceito casa”, conforme é possível observar abaixo (Figura 5).

Figura 5. Sistema de gestão VPO - conceito casa



Fonte: modificado de ABINBEV (2020).

O fundamento do “conceito casa” inicia com o ativo considerado mais valioso: pessoas. As pessoas são a base de todas as casas e pilar fundamental para que a Companhia exista, pois pessoas excelentes fazem a diferença no mundo corporativo. A partir da base, os

pilares são consolidados e são eles os meios pelos quais todos os colaboradores alcançam os resultados com sustentabilidade. Os principais pilares de sustentação do VPO são o “Pilar Segurança”, “Pilar Qualidade”, “Pilar Manutenção”, “Pilar Logística” e “Pilar Meio Ambiente”. Acima dos pilares verticais, entra a gestão que conecta todos os meios com os resultados e desempenho. Duas vezes ao ano, conforme datas pré-estabelecidas, são realizadas auditorias com o propósito de verificar o cumprimento desse sistema, que é a clausula pétrea enquanto for considerado o meio mais adequado para a realização dos processos na Companhia.

3.4 Cervejaria Águas Claras do Sul

De maneira sucinta, a Cervejaria apresenta dez áreas produtivas, que são imprescindíveis para a obtenção dos produtos. Apesar de cada espaço executar suas atividades de forma individual, é através da simbiose de todas as áreas produtivas que é possível assegurar que as bebidas cheguem à mesa do consumidor com excelência e qualidade. Seguindo a lógica do sistema do VPO, a primeira área, “Gente & Gestão”, é responsável por cuidar e gerir todo o capital humano da cervejaria, garantido um ambiente de trabalho confortável para todos os colaboradores. Juntamente, as áreas de “Gente & Gestão” e a “área financeira”, que gere todos os recursos financeiros da empresa, formam a área de “Gente & Performance”.

Passando para as áreas produtivas, o “processo” é a área responsável pela elaboração da cerveja (“processo cerveja”) e pela produção do xarope (“xaroparia”), que vai resultar nos refrigerantes. Saindo do “processo”, os produtos vão diretamente para o “packaging”, que realiza o envase de todos os produtos. Cabe ressaltar que esses processos só ocorrem devido a atuação da “área suporte”, que apresenta interface direta com toda a cervejaria: a “engenharia”, responsável por disponibilizar todos os insumos para a fábrica rodar. A “engenharia” atua conjuntamente com o “meio ambiente”, que realiza o gerenciamento e o tratamento dos recursos naturais e dos resíduos provenientes do processo produtivo que são componentes indispensáveis para a produção das bebidas, sendo essas áreas que, conjuntamente, cuidam do principal indicador da cervejaria e objeto principal das atividades do estágio: a água. Juntas, a “engenharia” e “meio ambiente” formam a área de “Energia & Fluidos.

Após envasados, os produtos vão diretamente para a “logística”; área responsável pelo gerenciamento estratégico de aquisição de matéria-prima, armazenagem, movimentação

e distribuição dos produtos. A “área de segurança” que, como o próprio nome já aponta, responde pela segurança e saúde dos funcionários. Por fim, há a “área de qualidade”, que garante que todas as áreas sigam os padrões estabelecidos pela Companhia, resultando em produtos de alta qualidade na mesa do consumidor.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 Água

A água é um recurso de notória importância e que apresenta papel fundamental dentro da indústria, principalmente por ser a matéria-prima substancial dentro de uma fábrica de bebidas, já que representa a maior parte da composição do produto. Tendo em vista o papel fundamental que a água apresenta, torna-se essencial saber a respeito da origem desse recurso e quais os processos fundamentais realizados, para que chegue com segurança e com excelente qualidade nas áreas produtivas. Além de elemento importante para a fabricação, por se tratar de um recurso natural essencial finito, há 20 anos a Ambev trabalha com iniciativas que visam a redução de consumo em todas as unidades fabris, conjuntamente com iniciativas de preservação das bacias, sendo então uma meta global da Companhia.

4.1.1 Águas subterrâneas

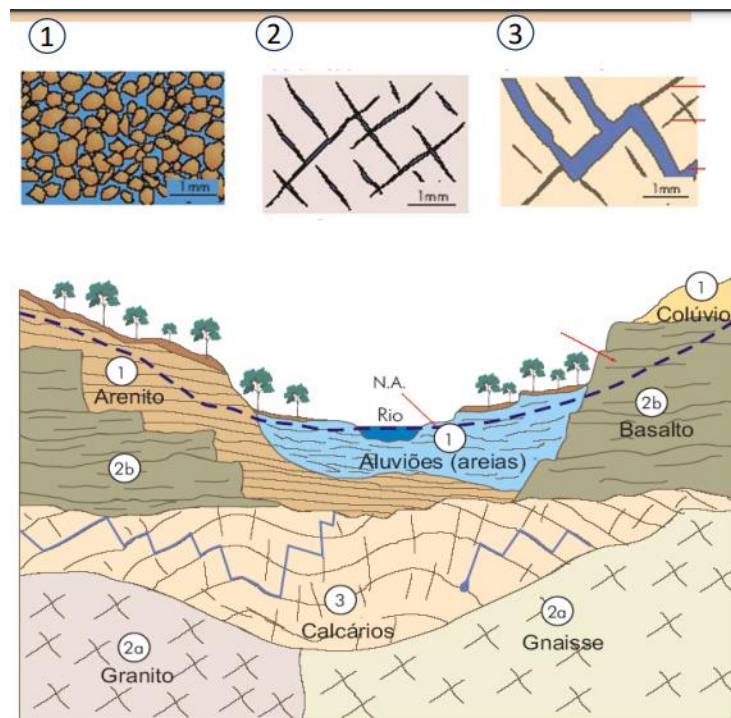
As águas subterrâneas referem-se a todas as águas que ocorrem abaixo da superfície da Terra e que estão em maior volume dentro da parcela de água doce disponível para consumo humano. Derivadas da movimentação constante da água na Terra (Ciclo hidrológico), encontram-se incorporadas nos poros ou vazios das rochas, que são originários dos processos geomorfológicos que ocorreram no planeta. Apesar de estarem armazenadas em locais nem sempre conhecidos, as águas subterrâneas ocorrem em grandes extensões, gerando um grande volume de água, e podem ser armazenadas em reservatórios chamados de aquíferos (KARMANN, 2000).

Os aquíferos, por definição, são unidades rochosas ou de sedimentos, porosas e permeáveis, que armazenam e transmitem volumes significativos de água subterrânea, o que é essencial para a manutenção dos cursos de água. A água subterrânea ocorre em aquíferos sob duas diferentes condições; a primeira delas é dita “livre” ou “não confinada”, que se refere aos aquíferos cujo topo está sob pressão atmosférica; esse tipo de aquífero também é chamado

de freático. Quando a água que preenche o aquífero está sobreposta por uma camada confinante, os aquíferos são ditos “confinados” ou “artesianos” (HEATH, 1983).

Os aquíferos podem ser classificados conforme sua porosidade (Figura 6), podendo ser granular, fissural ou cársico. Os aquíferos granulares são formados por rochas sedimentares, sedimentos ou solos inconsolidados e são considerados aquíferos com bom volume e extensão. Já os aquíferos fissurais, são formados por rochas ígneas ou metamórficas que apresentam fraturas, fendas ou falhas abertas. Diferentemente do granular, os aquíferos fissurais apresentam volumes mais baixos de água, pois a porosidade está relacionada com a presença das fissuras e outras discontinuidades que não se distribuem homoganeamente e em grandes parcelas, o que resulta em zonas com porosidade praticamente nula (COSTA, 2008). Por fim, os aquíferos cársicos são originários de rochas calcárias ou carbonáticas e, em função dessa característica, podem atingir grandes dimensões devido à dissolução do carbono pela água, o que resulta na formação de rios subterrâneos (MMA/SRH, 2007).

Figura 6. Classificação dos aquíferos quanto ao tipo de porosidade.



Fonte: ALMEIDA (2016)

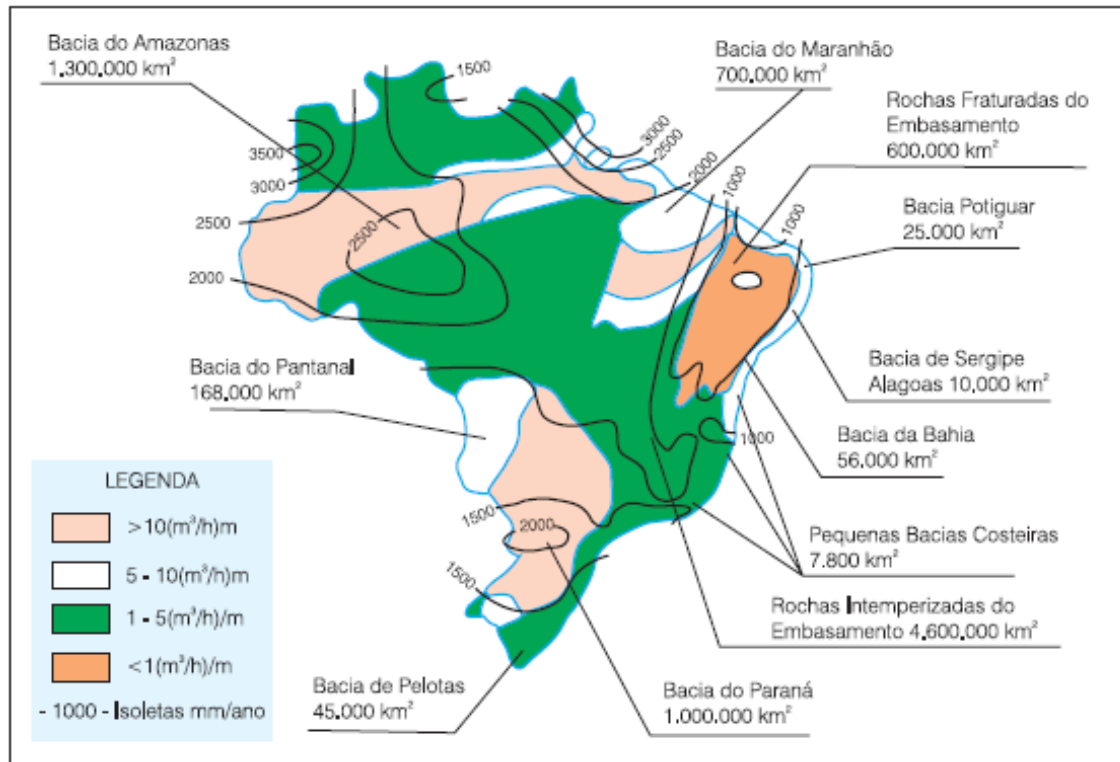
Entender sobre a porosidade é importante em hidrologia de água subterrânea, pois é um indicativo de quantidade de água que uma rocha pode conter quando está saturada, o que reflete na quantidade de água que está disponível para suprir um poço ou nascente (HEATH,

1983). Cabe ressaltar que o fator determinante no que se refere à disponibilidade de água subterrânea não é a quantidade de água que os materiais armazenam, mas a permeabilidade, que se refere à capacidade de condução de fluxo de água através dos poros (KARMANN, 2000). A porosidade e a permeabilidade se expressam como condutividade hidráulica, cuja responsabilidade é atribuída à circulação de água subterrânea, assim, condutividade hidráulica baixa dificulta o movimento da água no aquífero, o que conseqüentemente influencia na quantidade de água disponível, como é o caso dos aquíferos fissurais (CABRAL, 2008).

O Brasil é um país com imenso potencial de águas subterrâneas (Figura 7). A maneira mais comum de extração dessas águas é através de poços ou a partir do aproveitamento das nascentes, ponto em que os aquíferos interceptam a superfície. Haja vista que esse recurso é um bem coletivo, de acesso físico e jurídico, cabe ao Poder Público, conforme consta no artigo 4º, da Lei Nº 9.984, de 17 de Julho de 2000 (BRASIL, 2000), que dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, integrante do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Singreh) e responsável pela instituição de normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico, realizar a gestão desse recurso, a partir de instrumentos que visam equilibrar o uso e a conservação.

Dessa forma, dado que o acesso às águas subterrâneas, geralmente, se dá através da perfuração de poços, a outorga é o instrumento que vai definir os termos necessários para a utilização dessas águas. Portanto, a quantidade de água subterrânea que pode ser utilizada com segurança, vai depender da capacidade do reservatório natural e das condições que vão possibilitar a recuperação do aquífero. Desse modo, é imprescindível discorrer sobre a quantidade de água retirada de poços, à medida que o uso indiscriminado pode resultar no esgotamento do aquífero. Logo, a água subterrânea deve ser conservada e utilizada adequadamente, visando assegurar a disponibilidade desse recurso finito no futuro.

Figura 7. Potenciais de água subterrânea no Brasil



Fonte: REBOUÇAS (2008).

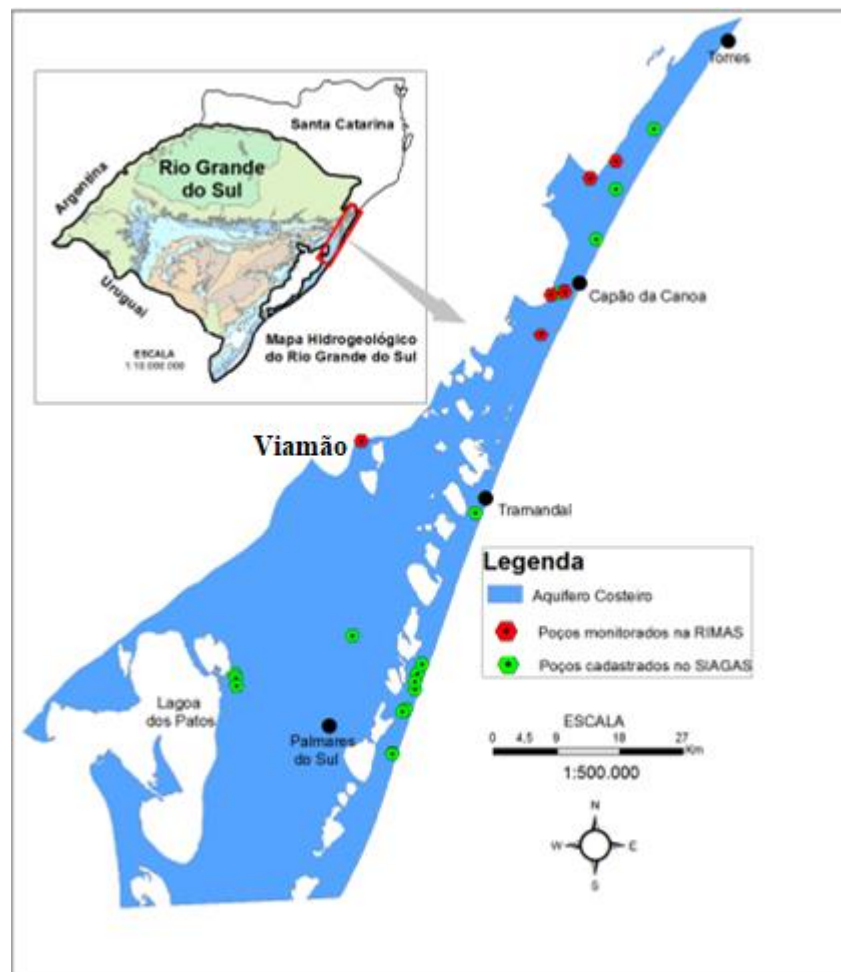
4.1.2 Sistema Aquífero Quaternário Costeiro

Compreendendo todos os aquíferos associados a sedimentos da planície costeira do estado, o Aquífero Quaternário Costeiro é ofertado ao longo de uma faixa que apresenta cerca de 120 km de extensão (Figura 8), correspondendo à porção de água subterrânea explorada pelo local de estudo em questão. Expostos em uma área de terrenos planos, o aquífero é composto por um grande sistema de lagoas costeiras, com uma área de aproximadamente 6.000 km² (TROIAN; GOFFERMANN; FREITAS, 2014) e caracteriza-se por ser um aquífero granular poroso, resultante de depósitos litorâneos de areia, argila, silte e cascalho, conforme consulta realizada no Serviço Geológico do Brasil (CPRM, 2022).

De maneira geral, o Aquífero Quaternário Costeiro configura-se como importante reserva de água subterrânea no litoral do Rio Grande do Sul. Definido como um típico aquífero de porosidade intergranular, pode apresentar comportamento livre, semiconfinado ou confinado, já que está associado a diferentes camadas de sedimentos (SOARES, 2016). Em estudo realizado no município de Osório, RS, foi encontrado que os poços neste aquífero possuem profundidade média 36,9 m, desvio padrão de 36,4 m, atingindo profundidades entre

6 a 180 metros (SOARES, 2016). Em estudo realizado por TROIAN, GOFFERMANN e FREITAS (2014), no litoral norte, através de dados obtidos por piezômetros, as águas do aquífero costeiro foram classificadas como bicarbonatadas e cloretadas. Apesar de apresentar baixo pH, que podem apresentar variação entre 5,5 - 6,5, e pequeno teor de sólidos totais dissolvidos, esse aquífero disponibiliza uma água de boa qualidade, fazendo com que seja dispensado o uso de um tratamento complexo para o consumo.

Figura 8. Distribuição do Sistema Aquífero Costeiro no litoral Norte do RS.



Fonte: modificado de TROIAN; GOFFERMANN; FREITAS (2014).

4.1.3 Poços

As obras de captação de água subterrânea para a Cervejaria Águas Claras do Sul, advindas do Aquífero Costeiro, são dadas através de sete poços tubulares (Figura 9), com a finalidade de uso industrial, visado à fabricação de cervejas, chopes e refrigerantes. Perfurados há 20 anos, os poços apresentam em média 120 metros de profundidade, e

apresentam outorga concedida para funcionam por 12h, 7 dias por semana, conforme elegido pela portaria DRH N° 503/2014. A mesma portaria também certifica que os poços devem apresentar perímetros imediatos de proteção sanitária, cercados e protegidos, hidrômetros e de dispositivos para a medição dos níveis estáticos e dinâmicos da vazão, conforme decreto n° 42.047 de 26 de dezembro de 2002.

Ademais, a portaria decreta que deverá ser realizado semanalmente um relatório teórico de monitoramento dos poços, contendo informações e parâmetros apresentando as medições dos níveis estáticos e dinâmicos de vazão e volume das captações, contando também a eficiência do uso do recurso hídrico. Análises químicas, dureza total, sólidos totais dissolvidos, ferro total, cloretos, nitratos, flúor chumbo, cromo, cor, turbidez, manganês e coliformes fecais também devem avaliados.

Figura 9. Poços de captação de água - Cervejaria Águas Claras do Sul



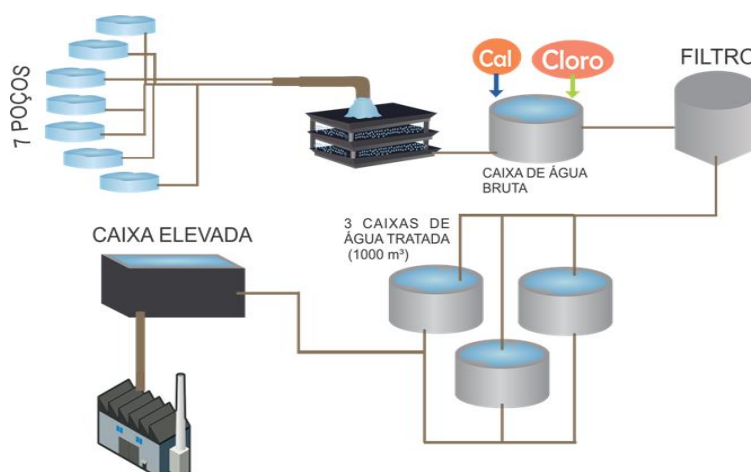
Fonte: a autora (2021).

Os poços trabalham, 24h por dia, de dois a dois e de maneira rotativa, onde automaticamente, a cada 12 h de captação, ocorre a troca para dois outros poços. Esse cenário objetiva manter a outorga concedida dentro dos valores individuais de vazão permitido de cada obra de captação, visando o controle do uso de água, sem resultar na secagem dos poços. Atualmente apenas seis poços, dos sete construídos, estão em funcionamento direto, pois um deles foi desativado devido a desmoronamento.

4.1.4 Estação de tratamento de água (ETA)

Para que a água seja consumida, em todos os processos fabris que ocorrem na Cervejaria Águas Claras do Sul, sem apresentar qualquer ameaça à saúde dos consumidores, ela precisa passar por processos de tratamento, limpeza e descontaminação. A complexidade desses processos está diretamente relacionada às características físico-químicas do aquífero. Considerando que as águas subterrâneas utilizada na Cervejaria advém de um aquífero que apresenta água de boa qualidade, dispensa-se a aplicação de tratamentos prévios mais complexos. Assim, visando posterior consumo, a Estação de Tratamento de Água da planta em questão caracteriza-se por ser uma ETA simples, conforme pode ser observado na Figura 10.

Figura 10. Tratamento de água a partir de uma ETA simples



Fonte: Cervejaria Águas Claras do Sul (2018).

A água bruta coletada dos poços primeiramente passa pelo processo de desmineralização, onde ocorre a remoção de sais dissolvidos e segue para as caixas de água bruta, onde ocorrerá a dosagem de cal, para ajuste de pH, e dosagem de hipoclorito, para assepsia. Após esse processo, a água é mandada para os filtros de areia, onde ocorre a retenção de sólidos e, em seguida, essa água é direcionada para três reservatórios, de onde a água é direcionada para a caixa elevada, local de armazenamento e distribuição para toda a cervejaria, por gravidade.

4.2 Consumidores

Além de ser utilizada no processo produtivo, como matéria-prima essencial, a água é utilizada no funcionamento de alguns equipamentos, limpeza e na realização de CIPs, ou “Clean in place”. Os CIPs se referem ao sistema utilizado para a limpeza de tubulações, tanques reservatórios, trocadores de calor ou outros equipamentos dentro da fábrica. Tendo em vista que a Ambev é uma indústria de alimentos, esse tipo de procedimento garante que haja esterilização dos equipamentos produtivos, à medida que remove as sujidades, resíduos, carga microbiana e produtos químicos, processo fundamental para a segurança alimentar (VAPOR TEC, 2020). Todas as áreas produtivas devem fazer esse procedimento, conforme padrão técnico de processo e validado pela área de qualidade, através de um documento denominado “Master Plan”, que se refere a um guia padronizado que apresenta especificações de substância, tempo e concentrações utilizados nos processos de assepsia da unidade.

Todas as áreas produtivas e sociais são abastecidas com água proveniente da ETA, cabendo a área de “Energia e Fluidos”, que contempla o setor de “Utilidades, Biomassa e Meio Ambiente”, subáreas alocadas dentro da engenharia, realizar a gestão desse recurso. Apesar disso, cuidar da água é de responsabilidade conjunta de todas as áreas e meta Global da Ambev. Assim, tem-se incentivado cada vez mais iniciativas de redução de consumo, seja através da implementação de tecnologia, resultando na melhoria de processos operacionais, como também na aplicação de boas práticas de fabricação.

4.3 Índice de consumo de água

O consumo de água é gerido através de um índice (KPI – *Key Performer Indicator*) que se refere a um indicador chave de desempenho, uma ferramenta de gestão empregada para analisar algum objeto de interesse (FRANCISCHINI; FRANCISCHINI, 2017). O índice da água é calculado pela divisão do consumo total de água da cervejaria (metros cúbicos) pela produção de bebida na fábrica (hectolitros), referentes a 24 horas de produção. A partir dessas informações, realiza-se o fechamento diário desse indicador, que deve se manter dentro do objetivo esperado e que é estipulado durante a primeira quinzena do ano. Conforme a curva de comportamento do índice, é possível aferir se os processos estão sendo realizados de maneira adequada ou se há pontos de atenção e que necessitam melhorias. Ademais, cada área apresenta metas individuais de consumo, que variam conforme o cenário produtivo, assim o KPI também auxilia como instrumento de identificação de problemas.

4.4 Perspectivas futuras

Há anos a companhia tem investido em melhorias, visando a diminuição do índice de consumo de água, em prol de uma nova visão de sustentabilidade, que se propõe em uma gestão pautada pela redução no consumo, preservação de bacias hidrográficas e acesso à água potável. A partir de projetos, como reuso de água em todas as unidades, objetiva-se reduzir em até 55% o consumo nas plantas, atingindo assim a meta de eficiência hídrica estabelecida até 2025, de um índice 2,4, que é referência mundial em indústria de bebidas (AMBEV, 2022).

Outras iniciativas, que circundam a companhia, referem-se aos trabalhos desenvolvidos com a comunidade, ONGs, setor público e privado em prol da segurança hídrica e do acesso a água. A exemplo dessas frentes, tem-se o Projeto água AMA, onde 100% do lucro das vendas das garrafas de água é revertido para projetos de acesso à água potável, beneficiando mais de 76 projetos no Brasil, abrangendo mais de 50 mil pessoas do semiárido brasileiro e 50 comunidades localizadas nas periferias urbanas do país. Dessa forma, é possível inferir que cuidar desse recurso natural, finito e escasso, não se restringe apenas dentro dos muros da Companhia, através de metas de desempenho, mas é a partir dessas metas, e de outras frentes, que reforça o olhar de cuidado que se mantém fora dos muros da Ambev.

5 ATIVIDADES REALIZADAS

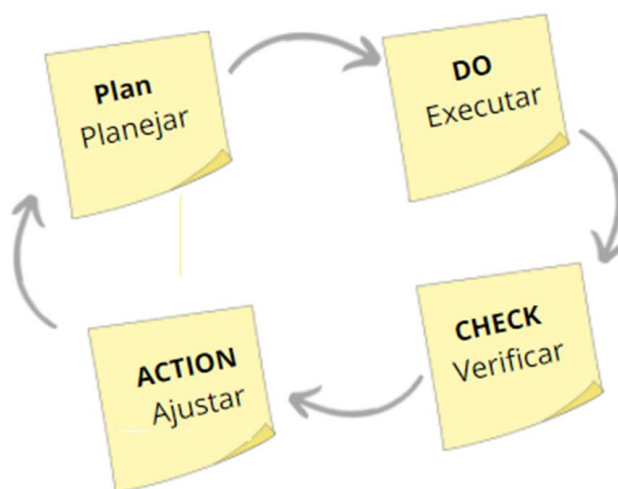
O programa de estágio realizado na Ambev apresenta como característica principal o ensino-aprendizagem, onde os colaboradores ingressantes são treinados para serem futuras lideranças dentro da Companhia, participando da trilha de desenvolvimento. Como primeiro passo, cada estagiário passa a ser dono de um projeto que é desenvolvido, a partir de uma grande lacuna existente na cervejaria, em consonância à mentoria dada por alguma liderança ativa na área onde o estágio é realizado. Cabe ressaltar que o direcionamento para a execução das atividades é determinado conforme o perfil individual, que é captado durante o processo de ingresso para o programa.

5.1 Gestão de água

Tendo em vista o contexto citado ao longo deste relatório, o projeto de estágio foi centrado na redução do consumo de água da Cervejaria Águas Claras do Sul, através da utilização de ferramentas de gestão como o PDCA (*Plan, Do, Check, Action*), com o apoio da metodologia Scrum, que será descrita mais adiante. O ciclo PDCA refere-se a uma metodologia de gerenciamento, que objetiva a melhoria de processos de forma contínua, através da execução de quatro etapas que são realizadas de forma cíclica (Figura 11). Estas etapas são baseadas em atividades planejadas e recorrentes, visando a melhoria dos resultados e/ou atingimento de metas estabelecidas (ALVES, 2015). Esse tipo de gerenciamento pode ser utilizado em qualquer situação que precise de um aprimoramento (SYDLE, 2021), tendo como foco central tornar mais clara e ágil a resolução de problemas.

Dessa forma, objetivando a redução do consumo de água, o primeiro passo foi entender o cenário, identificar os problemas e suas causas e, a partir disso, viabilizar soluções por meio de processos que irão resultar em melhorias contínuas.

Figura 11. Ciclo PDCA.



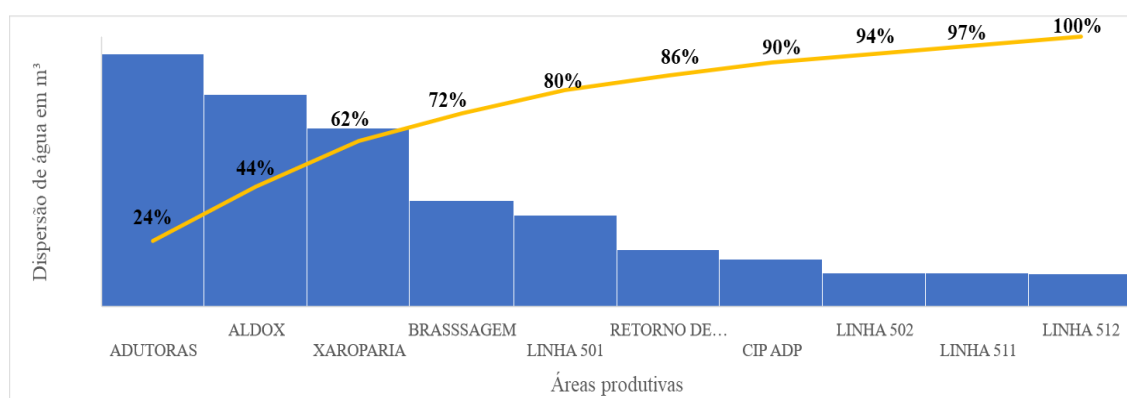
Fonte: a autora (2022).

O projeto foi construído a partir da identificação e observação do problema pautado no alto consumo de água e ausência de identificação do maior consumidor. Assim, a partir da consolidação de análises diárias foi possível construir um Diagrama de Pareto, cuja premissa afirma que 80 % dos resultados são derivados por 20 % das causas (KOCH, 2015). Desse modo foi possível reconhecer os principais agentes causadores das dispersões de água dentro da fábrica (Figura 12). Salienta-se que todas as áreas produtivas apresentam seu consumo de água planejado diariamente e que as dispersões se referem à diferença entre o consumo real e

o consumo planejado, o que aponta que há alguma anomalia no processo produtivo, que pode resultar em dispersões não planejadas.

Assim, para fins de elaboração do presente relatório, foram consideradas análises referentes a 19 semanas, ocorridas no período de junho à novembro de 2021, para a obtenção de resultados. Todavia, esse diagnóstico segue ocorrendo semanalmente, para fins de gerenciamento e levantamento de oportunidades, visando cada vez mais um consumo dentro da excelência, estipulado pela Companhia.

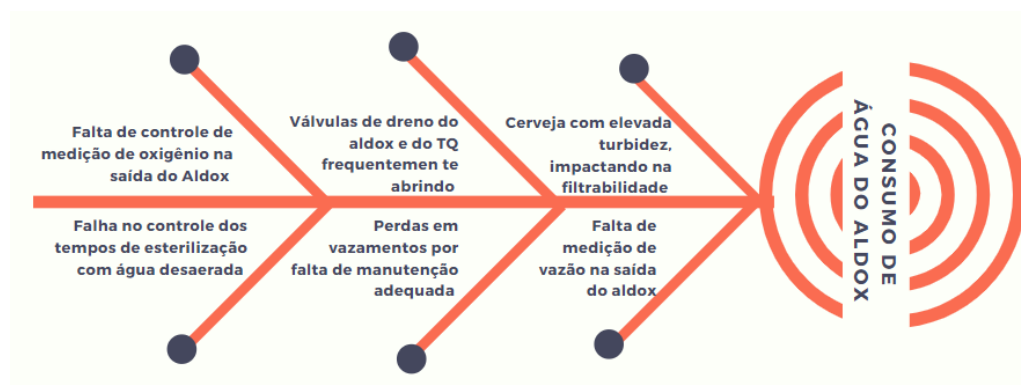
Figura 12. Principais dispersões de água analisadas na Cervejaria, referentes às primeiras quatro semanas a partir da implementação do método de gestão PDCA.



Fonte: a autora (2021).

Com base nessas informações, ainda dentro do planejamento, foi realizada uma análise estruturada de causa e efeito, a partir do Diagrama de Ishikawa (Figura 13), também conhecido como espinha de peixe, cuja finalidade se baseia em reunir anomalias que possam resultar nos problemas em questão. O Aldox, que é a água que passa pelo processo de retirada de oxigênio, necessário para o processo produtivo, seguiu durante quinze semanas como uma das principais fontes do Diagrama de Pareto, tornando-se prioridade do projeto. Como é possível observar no Diagrama da Figura 13, foram levantadas algumas causas possíveis, responsáveis pelo alto consumo de água do Aldox

Figura 13. Análise estruturada da água desaerada.



Fonte: a autora (2021).

Dessa forma, a partir de pontos levantados, durante o planejamento foi possível a construção de um *backlog* (lista de tarefas), a partir dos distúrbios levantados na análise, acrescido a outras problemáticas trazidas pelas próprias áreas produtivas. Nessa segunda etapa do ciclo, a gestão dessas tarefas fora executada por outra metodologia de gestão, o Scrum. O Scrum é um método de boas práticas que auxilia no gerenciamento de projetos, porém de forma ágil, à medida que simplifica problemas e busca soluções rápidas e dinâmicas.

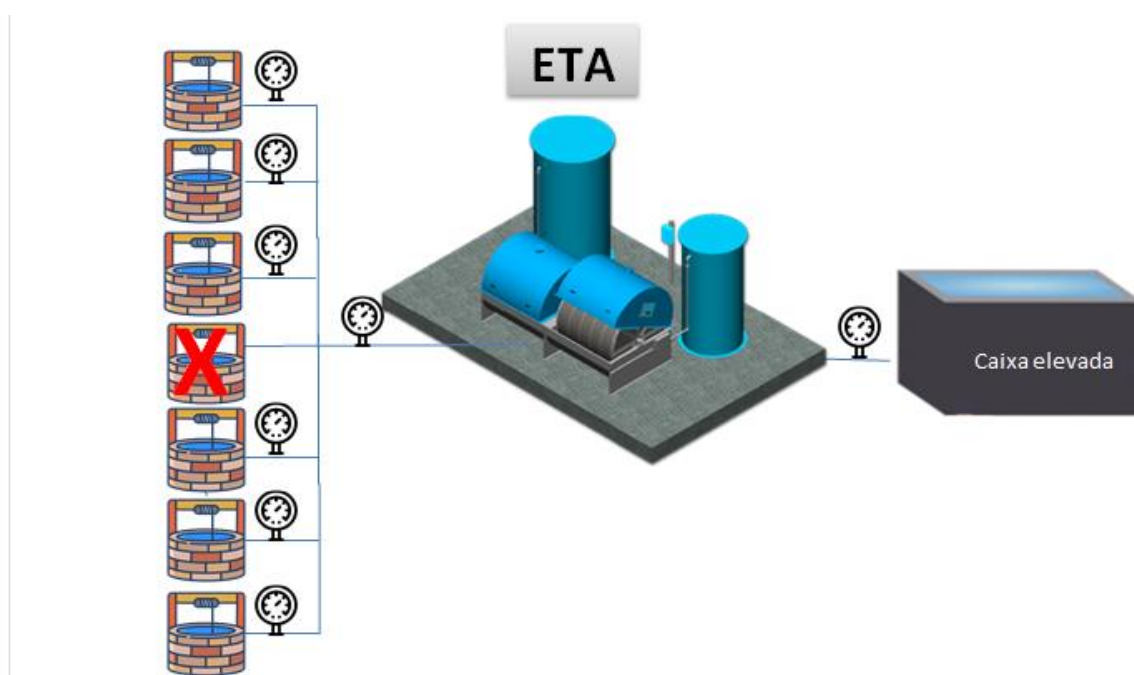
Diferentemente de outros tipos de gestão, o Scrum é focado em trabalho em equipe, onde cada grupo apresenta um papel que deve desenvolver. O dono do projeto é denominado *Product Owner*, sendo esse o responsável por executar e estruturar as reuniões, que ocorrem semanalmente com todas as áreas produtivas, definir os itens prioritários que estarão na lista de tarefas, realizar análise dos dados e solicitar o retorno de cada ação. O *Scrum Master*, papel delegado ao time da engenharia, é responsável por remover quaisquer obstáculos que sejam levantados pela equipe durante as reuniões, auxiliando, se necessário, na execução das tarefas propostas na semana. Por fim, o *Scrum Team* é composto por todos os coordenadores fabris, que junto aos seus times operacionais, vão executar as ações definidas durante as reuniões, geridas pelo *Product Owner*.

O penúltimo item do ciclo, *check*, refere-se à verificação dos resultados obtidos a partir do plano de ação, executado através do Scrum. Partindo dessas resoluções, chegou-se à última etapa do ciclo PDCA, o *action*, no qual se buscou padronizar os aprendizados e criar treinamentos e procedimentos para que os problemas não retornassem à unidade, garantindo assim a manutenção do indicador de maneira favorável.

5.2 Medição setorizada de água

Outro ponto importante é que, ao longo da construção do gerenciamento de água, foram desenvolvidas outras frentes primordiais para o monitoramento do consumo. Durante o planejamento, em consonância com as atividades já citadas, desenvolveu-se um mapeamento do consumo de água em toda a cervejaria (Figura 14). Com o avanço da implementação de novas tecnologias de coleta de dados na Companhia, tornou-se possível o monitoramento online de consumo de água através da ferramenta de visualização Grafana/Papudê (Figura 15) de alguns medidores de vazão de água, peças extremamente importantes para entender as principais lacunas de consumo dentro das áreas produtivas da cervejaria, que, em cenários anteriores, eram retirados manualmente a campo, através da leitura de hidrômetros.

Figura 14. Mapeamento dos consumidores de água – recorte ETA.



Fonte: a autora (2021).

Com base na implementação da medição setorizada online, foi possível obter uma leitura da quantidade de água consumida com maior confiabilidade, possibilitando o monitoramento instantâneo, cenário que não era viabilizado anteriormente. Em vista disso, foi possível descobrir um grande passivo na diferença entre a quantidade de água bombeada dos poços e a quantidade entregue pelas adutoras, que impactava diretamente no indicador de água. As adutoras dizem respeito a tubulações que transportam a água retirada dos poços até a

estação de tratamento. Cada poço apresenta um medidor de vazão de água e esse valor apontado deve ser o mesmo que chega até a ETA, que contém outro medidor, sendo esse necessariamente um caminho linear fechado. A implementação da medição setorizada de água permitiu observar que o valor da vazão que chegava à ETA era menor do que o que saía dos poços, constatando que havia desvio de água em função de válvulas que estavam danificadas (Figura 16).

Figura 15. Medição setorizada online de água.



Fonte: Grafana/Papudê (2021).

Figura 16. Medidor de vazão dos poços vs Medidor de vazão ETA



Fonte: Lucas Custódio da Silva (2021).

5.3 Reuso de água

Além dos pontos já destacados, outra grande frente de impacto positivo foi a gestão e a implementação do Projeto de Reuso de Água. A reciclagem de água industrial oportuniza não só reduzir o impacto do consumo de água, garantindo segurança hídrica ao meio ambiente, mas também auxilia na redução de custos da Companhia. Assim, foram realizadas coletas em

30 pontos de água que são destinadas a cisternas (Figura 17) e, através de tubulações, são translocadas para sua nova área de destino. Essa água de reuso é originada de diferentes etapas dentro processos de fabricação, que em cenários anteriores, eram descartadas. Ao todo o Projeto reaproveitou mais de 10.000 m³ de água, que são utilizados para outros processos dentro da Cervejaria, como em limpezas das áreas, limpezas de caixas de garrafas retornáveis, limpeza externa de barris e, principalmente, nas torres de resfriamento de alguns equipamentos.

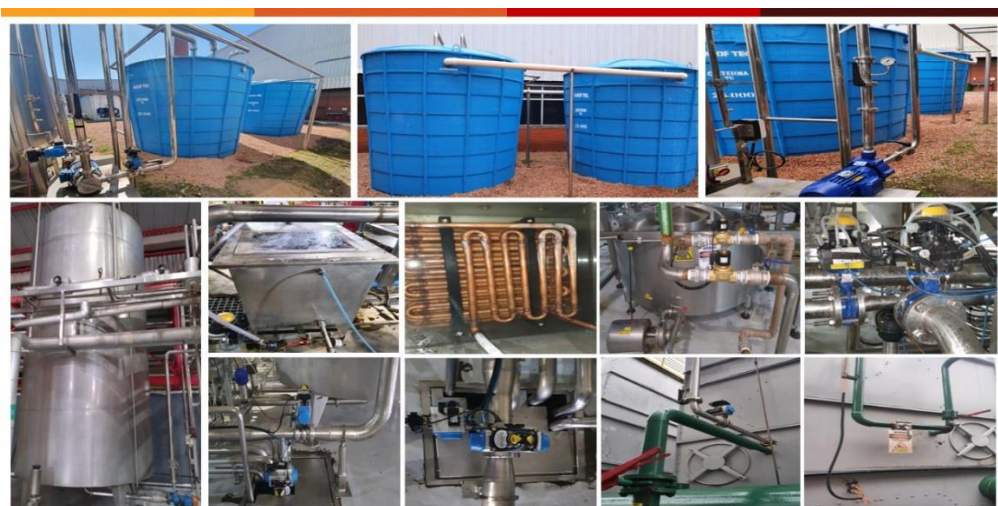


Figura 17 - Cisternas e tanques para armazenamento de água.

Fonte: Gilmar Carvalho (2021).

5.4 Outras atividades

A maior parte das atividades executadas durante o programa de estágio foram realizadas na área de “Energia & Fluídos” (E&F), a área “cérebro” da Cervejaria. Esse setor é composto pelas seguintes subáreas: utilidades, que é responsável pelo fornecimento de frio, gás carbônico, ar comprimido e energia elétrica, biomassa, área geradora de vapor (através de caldeiras) e meio ambiente, responsável por todo o tratamento de efluente industrial e fornecimento de água.

Apesar do projeto de estágio ser direcionado para gestão de água, durante toda a experiência objetivou-se a vivência completa em todas as subáreas dentro de Energia & Fluídos, com o intuito de desenvolver capacitação para desempenho de atribuições de

Supervisão. Através do treinamento técnico, vivenciado diariamente dentro das subáreas, junto ao time técnico operacional, o líder torna-se responsável por toda a gestão do seu time, discute ideias relevantes na tomada de decisões críticas dentro da área e age como suporte na otimização dos resultados.

Com base na combinação desses aprendizados, foi possível a elaboração completa de uma ferramenta de análise, a partir do aperfeiçoamento de uma já pré-existente, que visa mapear os consumos de energia, vapor e água, principais indicadores de E&F, pelas áreas produtivas. Assim, é possível buscar oportunidades de melhoria de consumo, atendendo, de forma conjunta, a necessidade dos consumidores, sem comprometer o desempenho das áreas e a sua sustentabilidade. Com base na tendência do cenário produtivo, é possível calcular a demanda de consumo de energia, vapor e água, de cada área, conforme pode ser observado na Figura 18.

Figura 18. Esquema memorial de cálculo de consumo de energia elétrica e vapor.



Fonte: a autora (2021).

Já o planejamento de consumo de água é dado pela multiplicação da tendência de planejamento de produção pelo índice de água dos respectivos equipamentos, que já são estabelecidos pela companhia, com base no *benchmarking*. Os *benchmarkings* são os indicadores de plantas (unidades fabris) que apresentam as melhores práticas de consumo, sendo essas unidades referências para outras cervejarias. Atualmente, as referências utilizadas em Viamão são baseadas nos indicadores da China (*Putian Brewery*) e de Ponta Grossa (Cervejaria Adriática). Tendo como referência os planejamentos de consumo, é possível atuar de maneira assertiva, buscando sempre oportunidades de melhoria, aspectos chaves para o atingimento das metas da Companhia.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das atividades realizadas, foi possível validar a importância da implementação de ferramentas de gestão na resolução de problemas, à medida que esses instrumentos possibilitam criar processos mais definidos, otimizando ainda mais a busca por resultados. Logo, a execução do ciclo de água na Cervejaria Águas Claras do Sul viabilizou o levantamento de mais de 474 ações de melhorias, onde 88% foram executadas, resultando em um impacto médio de mais de 17.000 m³, em um período de 19 semanas. Apesar do cenário produtivo ter apresentado uma redução de 9,7%, houve redução no indicador de água, o que significa dizer que, conseqüentemente, houve redução de consumo de água pela cervejaria. A exemplo, pode-se observar na Figura 19, o consumo de água do Aldox apresentou redução de 36% no indicador, a partir da realização de ações corretivas decorridas em um período de seis meses. Outras frentes de atuação, como a realização de um balanço de massa, a partir da visualização de dados obtida na medição setorizada online, oportunizam a identificação de um grande distúrbio de consumo de água na cervejaria, que totalizou em um impacto mensurado em 32.595 m³ de água, referente a um período de seis meses.

Figura 19. Índice de água do ALDOX



Fonte: a autora (2021).

Através da análise de dados, foi possível compreender a importância da metodologia PDCA na resolução de problemas, visto que possibilita um maior aprofundamento no consumo de água da Cervejaria, o que é imprescindível no exercício da profissão de um engenheiro agrônomo. Um ponto de extrema importância é que a aplicação de metodologias de gestão pode ser empregada em qualquer esfera onde se objetiva melhorias contínuas de processos, já que assegura a obtenção de resultados cada vez mais significativos.

Apesar da unidade ainda não ter atingido a meta estipulada de consumo de água, a execução desse projeto, desenvolvido como atividade de estágio, trouxe mudanças significativas na Cervejaria, que não se referem apenas a resultados numéricos, mas

oportunizou melhorar processos e padronizar aprendizados que são extremamente importantes na obtenção de resultados. Além disso, o aperfeiçoamento da compreensão do cenário de consumo de água na Cervejaria, também resultante da aplicação da ferramenta de gestão PDCA, possibilitou um trabalho com mais qualidade e organização, ponto essencial na execução de qualquer ofício, trazendo consigo novos olhares, referentes ao cuidado com os recursos naturais e com a sustentabilidade.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O programa de estágio, na maior companhia de bebida do mundo, é uma experiência que trouxe consigo bagagens individuais singulares e que oportunizou um desenvolvimento significativo no que se refere ao ingresso no mercado de trabalho. A experiência, baseada no ensino e aprendizagem, promove trocas com diversos profissionais, excelentes nas suas atribuições, que auxiliam diretamente na trilha de desenvolvimento de carreira do estagiário, à medida que contribuem na construção das competências essenciais para um líder dentro da Companhia.

Além disso, a experiência possibilita conhecer outras áreas de atuação, que vão além das convencionais vistas no exercício da profissão de um engenheiro agrônomo, tendo como base o aprimoramento da aplicação dos conhecimentos, a partir da execução de um projeto de grande impacto, que vai se refletir nas práticas diárias dentro da cervejaria. Cabe ressaltar que, além da bagagem teórica, adquirida a partir de atividades realizadas, foi possível conferir a importância do trabalho em equipe e constatar que essa relação conversou diretamente com o desenvolvimento da autonomia dentro ambiente de trabalho e na tomada de decisões, ponto essencial para o desenvolvimento de habilidades, que são de extrema importância dentro de um espaço com atividades de alta complexidade. Ademais, todas atividades exercidas ao longo do processo são extremamente importantes, refletindo de forma positiva nas metas estabelecidas dentro da Companhia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABAS- Associação Brasileira de Águas Subterrânea. **Água subterrânea o que são?** 2022. Disponível em: <https://www.abas.org/aguas-subterraneas-o-que-sao/#ind23>. Acesso em: 12 fev. 2022.

ABINBEV. VPO - **Pilar Manutenção - Book Pillar**. ABInBev, 2020. 232 p.

ALMEIDA, L. **Hidrogeologia: conceitos básicos**. Oficina de Capacitação do Progestão:. Águas Subterrâneas, Brasília, 31 de outubro de 2016. Brasília: Agência Nacional de Águas (ANA), 2016. 68 p. Disponível em: <https://progestao.ana.gov.br/destaque-superior/eventos/oficinas-de-intercambio-1/aguas-subterraneas-1/oficina-aguas-subterraneas-brasil-2016/apresentacoes-ana/ana-1-hidrogeologia-leonardo-de-almeida.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2022.

ALVES, E. **O PDCA como ferramenta de gestão da rotina**. In: Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 11, 2015, Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: LATEC – Laboratório de Tecnologia e Gestão de Negócios da Escola de Engenharia da UFF, 2015. p. 1-12.

AMBEV. **Sobre a Ambev, marcas e sustentabilidade**. Disponível em: <https://www.ambev.com.br/>. Acesso em: 31 jan. 2022.

BRASIL. **Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000**. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, integrante do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Singreh) e responsável pela instituição de normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico. (Redação dada pela Lei nº 14.026, de 2020). Acesso em: 1 fev. 2022.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. **Cartografia hidrogeológica.GIS**. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/hidrogeo.gis>. Acesso em: 17 fev. 2022.

CABRAL, J. J. S. C. Movimento das águas subterrâneas. FEITOSA, F. *et. al.* (org. e coord. científica) **Hidrogeologia, conceitos e aplicações**. 3ª Edição – Revisada e Ampliada. Companhia de Pesquisa de Recursos Mineiras/ Serviços Geológicos do Brasil (CPRM/SGB), 2008. p. 77-91.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Series Históricas - Cevada**. Disponível em <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras?start=10>. Acesso em: 19 fev. 2022.

COSTA, W. D. Hidrogeologia dos meios fissurados. In: FEITOSA, F. *et. al.* (org. e coord. científica) **Hidrogeologia, conceitos e aplicações**. 3ª Edição – Revisada e Ampliada. Companhia de Pesquisa de Recursos Mineiras/ Serviços Geológicos do Brasil (CPRM/SGB), 2008. p. 121-151.

DEME - Departamento Municipal de Água e Esgoto de Caldas Novas. **A importância da água para nossa vida**. Disponível em: <https://www.demae.go.gov.br/projetos/importancia-da-agua-para-nossa-vida/#:~:text=A%20C3%A1gua%20C3%A9%20o%20mais,preparar%20mamadeiras%20C%20comidas%20e%20sucos>. Acesso em: 04 fev. 2022.

FERREIRA, M. **Rio Gravataí (RS) resiste em meio a estiagem, poluição histórica e lentidão governamental**. Brasil de fato - Uma visão popular do Brasil e do Mundo, Porto Alegre, 27 de janeiro de 2022. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2022/01/27/rio-gravatai-rs-resiste-em-meio-a-estiagem-poluicao-historica-e-lentidao-governamental>. Acesso em: 13 fev. 2022.

FRANCISCHINI, A.; FRANCISCHINI, P. **Indicadores de desempenho: dos objetivos à ação - métodos para elaborar KPIs e obter resultados**. Editora Alta Books, 2017. 448 p.

HEATH, R. C. **Basic ground-water hydrology**. U.S. Geological Survey water-supply paper 2220, 1983. 86 p. Disponível em: <http://pubs.er.usgs.gov/publication/wsp2220>. Acesso em: 25 fev. 2022.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Brasil / Rio Grande do Sul / Viamão / Panorama**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/viamao/panorama>. Acesso em: 30 jan. 2022.

IMPÉRIO DO BRAZIL, 2012. **A História da Cerveja – do Brasil Colônia ao século XXI – Sempre em crescimento**, 2012. Disponível em: <http://imperioibrazil.blogspot.com/2012/03/historia-da-cerveja-do-brasil-colonia.html>. Acesso em: 17 fev. 2022.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL (IFRS) – Campus Viamão. **História de Viamão**, 2019. Disponível em: [https://ifrs.edu.br/viamao/observa/historia-de-viamao/#:~:text=A%20origem%20do%20nome%20Viam%C3%A3o,que%20formam%20um%20m%C3%A3o%20espalmada.&text=Conforme%20alguns%20C%20seria%20origin%C3%A1rio%20do,de%20Ibias%E2%80%9D%20\(p%C3%A1ssaros\)](https://ifrs.edu.br/viamao/observa/historia-de-viamao/#:~:text=A%20origem%20do%20nome%20Viam%C3%A3o,que%20formam%20um%20m%C3%A3o%20espalmada.&text=Conforme%20alguns%20C%20seria%20origin%C3%A1rio%20do,de%20Ibias%E2%80%9D%20(p%C3%A1ssaros)). Acesso em: 29 jan. 2022.

KAPRON, S; BRAGATTI, T. **Produto Interno Bruto de Viamão: composição e participação regional**. Observatório de Desenvolvimento Territorial de Viamão. Instituto Federal do Rio Grande do Sul – Campus Viamão. Nota Técnica Nº 3, fev./2021. Disponível em: <https://ifrs.edu.br/viamao/wp-content/uploads/sites/11/2021/03/NT-03.pdf>. Acesso em: 01 fev. 2022.

KARMANN, I. Ciclo da Água, água subterrânea e sua ação geológica. In: TEIXEIRA, W. *et al.* (org.) **Decifrando a Terra**. São Paulo: Oficina de Textos, 2000. p. 113-118.

KOB, E. Como a cerveja se tornou bebida brasileira: a história da indústria de cerveja no Brasil desde o início até 1930. **Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro**, v. 161, n. 409, p. 29-58, 2000.

KOCH, R. **O Poder 80/20: os segredos para conseguir mais com menos nos negócios e na vida**. São Paulo: Gutenberg, 2015. 256 p.

LILJA, P. **História de Viamão. Viamão antigo**. Disponível em: <http://www.viamaoantigo.com.br/cacteristicas.htm>. Acesso em: 01 fev. 2022.

MARTINS, L.; PANDOLFI, M.; COIMBRA, C. Análise dos indicadores do mercado cervejeiro brasileiro. SIMTEC - **Simpósio de Tecnologia da Fatec Taquaritinga**, v. 4, n. 1, p. 13 e 14, 2018. Disponível em: <https://simtec.fatectq.edu.br/index.php/simtec/article/view/261/213>. Acesso em: 28 jan. 2022.

MARTINS, V. M. R.; RODRIGUES, M. A. Produção e tecnologia de cereais: processo de maltagem da cevada. In: **Jornadas de lúpulo e cerveja: novas oportunidades de negócio: livro de atas**. Bragança: Instituto Politécnico, 2015. p. 37-51.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS E AMBIENTE URBANO. **Águas subterrâneas um recurso a ser conhecido e protegido**. Brasília: MMA/SRH, 2007.

MORADO, R. **Larousse da Cerveja – A história e as curiosidades de uma das bebidas mais populares do mundo**. São Paulo: Ed. Alaúde, 2009. 357 p.

MATTOSINHO, L. P. **Regra de Pareto 80/20: como aplicar o método à qualidade?** Disponível em: <https://caetreinamentos.com.br/blog/processos/pareto-80-20/>. Acesso em: 12 fev. 2022.

REBOUÇAS, A. C. Importância da água subterrânea. FEITOSA, F. *et. al.* (org. e coord. científica) **Hidrogeologia, conceitos e aplicações**. 3ª Edição – Revisada e Ampliada. Companhia de Pesquisa de Recursos Mineiras/ Serviços Geológicos do Brasil (CPRM/SGB), 2008. p. 13-29

SABA, L. **As 10 bebidas mais consumidas no mundo**. Diário do Estado, 21 de junho de 2021. Disponível em: <https://diariodoestado.com.br/as-10-bebidas-mais-consumidas-no-mundo-110252/>. Acesso em: 29 jan. 2022.

SANDRONI, P. **Novíssimo Dicionário de Economia**. São Paulo: Editora Best Seller, 1999. 340 p.

SEFAZ – Secretaria da Fazenda. **AmBev investe R\$ 152 milhões na fábrica de Viamão**. JusBrasil, 2010. Disponível em: [https://sefaz-rs.jusbrasil.com.br/noticias/2258754/ambbev-investe-r-152-milhoes-na-fabrica-de-viamao#:~:text=Inaugurada%20em%201998%2C%20a%20f%C3%A1brica,em%20Viam%C3%A3o%20possui%20489%20funcion%C3%A1rios](https://sefaz-rs.jusbrasil.com.br/noticias/2258754/ambbev-investe-r-152-milhoes-na-fabrica-de-viamao#:~:text=Inaugurada%20em%201998%2C%20a%20f%C3%A1brica,em%20Viam%C3%A3o%20possui%20489%20funcion%C3%A1rios.). Acesso em: 28 jan. 2022

SOARES, A. D. **Caracterização hidrogeológica e hidroquímica das águas subterrâneas do município de Osório, RS**. 2016. Trabalho de Conclusão do Curso (Bacharelado em Geologia) - Instituto de Geociência da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016. 117 p.

SYDLE. **Ciclo PDCA: quais são as etapas e como funciona? Veja exemplos**. 2021. Disponível em: <https://www.sydle.com/br/blog/ciclo-pdca-6019c634725a6426834decea/>. Acesso em: 07 fev. 2022.

TROIAN, G. GOFFERMANN, M.; FREITAS, M. A. Monitoramento quali-quantitativo do Aquífero Costeiro no litoral norte do estado do Rio Grande do Sul. Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 18, 2014, Belo Horizonte. **Revista Águas Subterrâneas, Suplemento, Anais do XVIII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas**, 2014.

VAPOR TEC. **Sistema CIP e esterilização com vapor**, 2022. Disponível em: <https://www.vaportec.com.br/ind/2020/05/29/sistema-cip-em-laticinios-e-esterilizacao-com-vapor/>. Acesso em: 14 fev. 2022.