

GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO PROCESSO DE USINAGEM DE BLOCOS DE ALUMÍNIO

Emerson Batagini, Vinícius Ragazzi, Eduardo Bacci

Robert Bosch Ltda, Divisão Vehicle Motion

Resumo

A água é um recurso essencial para a sobrevivência humana. Contudo, o crescimento global da demanda por água, tanto para o consumo humano quanto para serviços de saneamento, agricultura, indústria e comércio, está comprometendo seriamente o ciclo hídrico. Notícias relatam que fatores como desmatamento, incêndios em larga escala, poluição da água e solos, gestão inadequada de resíduos sólidos e altas emissões de carbono (CO₂) na atmosfera estão acelerando as preocupantes mudanças climáticas e o aquecimento global, resultando em uma crescente escassez de água doce em diversas partes do mundo. A reutilização da água tornou-se uma necessidade urgente, sendo o poder público o coordenador e executor de projetos de gerenciamento do uso da água, e a sociedade civil, incluindo principalmente as indústrias, entidades de suporte para implementar soluções para a captação e tratamento de águas residuais. Neste sentido, a Robert Bosch determinou objetivos ambientais desafiadores para a cadeia produtiva, focando no uso de recursos hídricos. Os resultados superaram as expectativas, atingindo cerca de 75% de redução na captação de água e próximo de 95% na redução no descarte de água através da adoção de uma estratégia de reuso no processo de produção.

Aplicabilidade

O estudo foi direcionado para a cadeia produtiva da empresa Robert Bosch Campinas responsável pela usinagem de blocos de alumínio, como projeto piloto num objetivo maior de expansão para outras áreas da empresa, que possuem processo similar com alto grau de sinergia.

Objetivo

Analisar a eficiência do reaproveitamento de água utilizada nas estações de usinagem e de fabricação de produtos. Contribuir para minimizar a extração de recursos hídricos (meio ambiente), do descarte reduzido e consciente de água residuais, da rogativa socioeconômica e das oportunidades de crescimento da sustentabilidade empresarial.

1. Sustentabilidade hídrica

Sustentabilidade, um conceito amplamente discutido, refere-se à capacidade da humanidade de sobreviver e realizar suas diversas atividades sociais, utilizando de forma racional e consciente os recursos naturais disponíveis [1], garantindo seu ciclo regenerativo e o futuro das próximas gerações. Normalmente, a sustentabilidade era associada apenas ao aspecto ecológico e à preservação da natureza, mas ela abrange três pilares fundamentais:

- Ambiental: respeito à natureza e práticas ecológicas;
- Social: condições de vida socioculturais igualitárias;
- Econômico: equilíbrio entre viabilidade econômica e fatores socioambientais.

Em inglês, ESG é uma sigla que se refere a "Environmental, Social and Governance", que em português significa "Ambiental, Social e Governança".

A água é um recurso essencial para a sobrevivência dos seres humanos, dos organismos vivos e dos ecossistemas, sendo sua disponibilidade uma condição fundamental para a sustentabilidade do planeta. No entanto, a sustentabilidade hídrico-ambiental está intrinsecamente ligada a um fator crucial: a oferta de água doce de qualidade, que deve ser livre de poluição e suficiente para atender às necessidades humanas, sociais e produtivas. Atualmente, de acordo com o *World Resources Institute* (WRI) [2], aproximadamente 4 bilhões de pessoas em todo o mundo enfrentam condições de estresse hídrico por pelo menos um mês a cada ano, evidenciando a gravidade da situação e a urgência de ações efetivas para garantir o acesso a esse recurso vital.

A sustentabilidade da água se refere à existência de um ciclo saudável, que seja renovável e capaz de suprir as demandas das populações, das cidades, da agricultura e do setor produtivo. Isso implica, na prática, na conservação dos ecossistemas, no uso racional dos recursos hídricos e na implementação de tecnologias e sistemas alternativos que possibilitem a geração de água de reuso, seja por meio da captação de água da chuva ou do tratamento de águas residuais [3]. Essas ações, que devem ser pautadas por princípios éticos e ambientais, são fundamentais para assegurar que a água continue a ser um recurso disponível e acessível para as futuras gerações. Portanto, promover práticas sustentáveis no manejo da água não apenas ajuda a reduzir o estresse hídrico, mas também garante a continuidade de atividades que dependem da disponibilidade desse recurso.

2. Consumo dos recursos hídricos

Em linhas gerais, o consumo de água cresce de forma considerável [4]. Além da utilização na área doméstica, soma-se o intensivo consumo de água nas atividades econômicas, notadamente a agricultura e a indústria, isso sem contar o grande volume desperdiçado. A indústria de transformação e o agronegócio são os setores produtivos que mais consomem água no Brasil, segundo a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Esta visão só confirma a urgência de ações de fomento ao uso racional, eficiente e sustentável da água por parte de todos: sociedade civil, poder público e, principalmente, o setor produtivo.

De acordo com a Base Nacional de Referência de Usos Consuntivos da Água, a indústria brasileira consumiu 9,4% de toda a água retirada de mananciais superficiais e subterrâneos em 2022. [5]. O levantamento aponta que a indústria nacional utilizou 190,5 metros cúbicos de água por segundo (m^3/s). As projeções do órgão federal responsável pela gestão da água estimam que em 2030 e 2040 o parque industrial brasileiro deve consumir, respectivamente, 217,10 m^3/s e 250,71 m^3/s .

A otimização da gestão da água em indústrias e unidades do agronegócio, por meio de sistemas de tratamento de água e de reuso, é fundamental para evitar perdas hídricas, prejuízos financeiros e o comprometimento da sustentabilidade no futuro.

3. A Bosch e o uso da água

A sustentabilidade no uso da água é um compromisso essencial para qualquer indústria consciente, buscando equilibrar a eficiência produtiva com a responsabilidade ambiental. No Brasil, empresas têm demonstrado que é possível alinhar desenvolvimento econômico com práticas sustentáveis [6], implementando sistemas avançados de gestão hídrica. Estas empresas não apenas preservam recursos valiosos para as futuras gerações, mas também estabelecem novos padrões de excelência, inspirando outras indústrias a adotar soluções inovadoras de reutilização e conservação da água. A sustentabilidade hídrica reflete um compromisso profundo com a proteção dos ecossistemas e a promoção de um desenvolvimento verdadeiramente sustentável. Nesta linha, a Bosch Campinas, introduz melhorias no processo produtivo para promover a sustentabilidade e otimizar o uso da água. A adoção de tecnologias avançadas de reutilização de água, traz o benefício de reduzir o consumo e minimizar o desperdício. Essas práticas sustentáveis resultam em uma operação mais eficiente, demonstrando um compromisso genuíno com o desenvolvimento sustentável e a proteção dos recursos hídricos.

Como estratégia corporativa, ela trata a sustentabilidade como o equilíbrio entre as dimensões econômica, ecológica e social de nossas atividades empresariais, como parte de uma governança corporativa responsável. Entre os diversos aspectos de sustentabilidade que a empresa gerencia, a água se destaca como um recurso que requer uso consciente. Para isso, algumas ações são priorizadas: a reutilização da água nos processos produtivos, a diminuição do seu consumo durante a produção e o descarte apenas após um tratamento sanitário adequado.

O estudo aqui descrito refere-se à melhoria no processo de usinagem do bloco de alumínio da unidade hidráulica do controle eletrônico de estabilidade veicular.

4. O sistema de freio veicular

Já se passaram mais de 100 anos desde que o primeiro sistema de freio automotivo foi desenvolvido, com a ideia de controlar a velocidade ou parar um veículo, através do atrito entre uma superfície móvel e outra fixa, sendo estes os freios de sapatas externas [7]. Este conceito se manteve por muitos anos, até que a demanda por inovação foi se tornando cada vez mais latente, já que os veículos aumentavam suas potências e conseqüentemente precisavam de uma maior força para realizar a frenagem. Uma solução para este problema foi mudar a atividade externa contra as rodas para uma interna com maior superfície de contato e abrasão, os chamados freios a tambor. Junto a eles, componentes do sistema de freio foram introduzidos e possuem função específica: pedal de freio é o componente com o qual o motorista tem contato durante a condução do veículo. Vide Figura 1. O primeiro componente a ser acionado pelo pedal de freio é o servo freio. Sua função básica é aumentar a força exercida pelo pedal de freio e acionar o cilindro mestre. O cilindro mestre, funciona como uma seringa; é responsável por converter força em pressão hidráulica através da compressão do fluido de freio. A partir do cilindro mestre, o fluido é pressurizado nos freios de roda.

Posteriormente, no meio do século passado, começaram a ser implementados sistemas de segurança adicionais aos freios convencionais, como o sistema antibloqueio ou ABS (Anti-lock Braking System), que impede o sistema de freio de travar as rodas, evitando derrapagem do carro durante uma frenagem, aumentando a eficiência na desaceleração do veículo e mantendo a dirigibilidade. Outra evolução no sistema é o controle eletrônico de estabilidade – ESP® (Electronic Stability Program) que através de acionamento de válvulas internas, atua nos freios de roda de maneira individual.

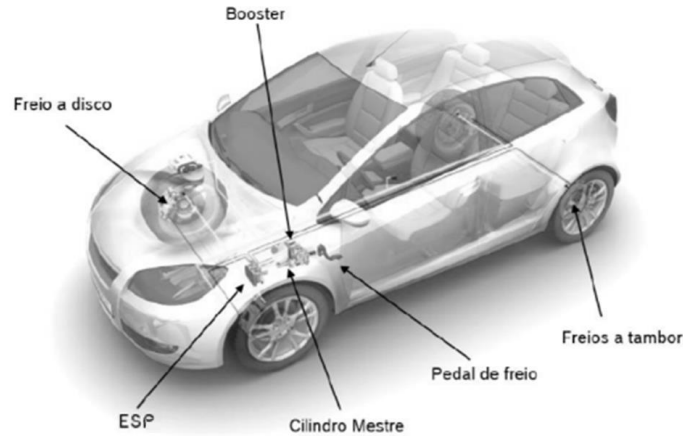


Figura 1. Sistema de Freio Veicular.

4.1. O controle eletrônico de estabilidade veicular

Os automóveis evoluíram em diferentes aspectos, mas sempre mantendo características primárias, como quatro rodas, volante de direção, freios e suspensão (com as devidas atualizações). Outras inúmeras tecnologias surgiram para aprimorar a segurança e dirigibilidade. Desenvolver iniciativas e produtos que favoreçam a mobilidade segura e confortável através de soluções e tecnologias inteligentes é um passo importante na engenharia.

O controle eletrônico de estabilidade é um item essencial, especialmente quando o veículo trafega sobre superfícies com baixo atrito (escorregadias), ao desviar de obstáculos inesperados como animais na estrada ou até mesmo ao fazer uma curva brusca e fechada. Até 80% de todos os acidentes por derrapagem podem ser evitados com o ESP® [8]. Essa tecnologia combina as funções do ABS e o TCS (Sistema de Controle de Tração), além de detectar movimentos de derrapagem do veículo e agir de forma a neutralizá-los prontamente.

O sistema utiliza informações sobre a dinâmica do veículo para detectar se ele está na mesma direção em que o motorista deseja. Caso haja discrepância entre estes dois fatores, o ESP® intervém. Sensores inteligentes auxiliam na comparação do ângulo de esterço do volante e da trajetória do veículo inúmeras vezes por segundo. Se os dois divergirem, o ESP® controla o torque do motor automaticamente e freia as rodas individualmente. Dessa forma, o sistema ajuda o motorista a evitar que o veículo derrape.

O item também é conhecido por outras siglas, como ESC, VSC ou VSA. O ESP® usa como base o sistema de freio ABS. É composto por sensores de velocidade da roda que medem a velocidade de rotação de cada roda, sensor de ângulo de volante e sensor de inércia, que coleta as informações de movimentação do veículo em torno do eixo vertical.

Uma unidade de comando eletrônica gerencia válvulas hidráulicas para comutação de pressão dentro de uma unidade hidráulica. A unidade de comando, controlada e programada através de um software específico para cada aplicação de mercado, possui a capacidade de cruzar dados obtidos via CAN (Controller Area Network – Rede digital serial multiplexada) ou outro canal de comunicação do veículo.

5. O processo produtivo do controle eletrônico de estabilidade veicular

Como descrito anteriormente, o ESP® é composto por uma unidade hidráulica. A matéria prima principal desta peça é o alumínio, que é submetido a um processo mecânico via usinagem.

A usinagem é um processo mecânico de remoção da matéria prima gerando uma peça de formato pré-definido. O detrito gerado por este processo é denominado cavaco. Vide figura 2.



Figura 2 – Detrito de usinagem (cavaco)

Este processo remonta a períodos pré-históricos, mas somente séculos atrás os primeiros equipamentos e máquinas foram projetadas para produzir peças por rotação e remoção de cavaco. Pode-se citar os tornos e máquinas operativas capazes de criar por usinagem peças complexas, incluindo grandes centros de usinagem. Vide figura 3.



Figura 3 – Centro de usinagem moderno

Hoje equipamentos e centros de usinagem são capazes de executar operações complexas que englobam:

- 1) Torneamento: uma ferramenta exerce movimento de translação enquanto a peça efetua movimento de rotação;
- 2) Aplainamento: uma ferramenta gera um corte plano na superfície da peça que se move de forma linear;
- 3) Fresagem: uma ferramenta faz um movimento de rotação enquanto a peça sofre corte;
- 4) Furação: uma ferramenta (broca) em movimento de rotação gera uma cavidade cilíndrica na peça;
- 5) Retífica: uma ferramenta efetua um fino acabamento na peça gerando um acabamento superior.

Durante a transformação da matéria prima através de usinagem, depara-se com dificuldades inerentes ao processo, como por exemplo a geração de calor devido ao atrito entre peça e ferramentas de corte. Para sanar esta dificuldade são utilizados artifícios para lubrificação e refrigeração destas operações, com objetivo final de reduzir desgastes e quebras indesejáveis de ferramentas ou peças. Exemplo é o emprego do óleo solúvel.

Dentro de máquinas operatrizes, eles são contaminados por resíduos do processo, como cavacos metálicos oriundos do processo de usinagem e por outros detritos, como óleos e graxas dos elementos de máquina [9]. Vide figura 4.



Figura 4 – Óleo solúvel contaminado

6. O gerenciamento do uso da água no processo produtivo

O uso de água no processo mecânico de remoção de matéria-prima, como a usinagem, é uma prática comum e essencial na indústria. A água desempenha várias funções importantes durante o processo, incluindo refrigeração, lubrificação e limpeza [10].

Durante a usinagem, as ferramentas e as peças de trabalho geram calor devido ao atrito. A água é frequentemente utilizada em conjunto com aditivos – fluido de corte, para dissipar esse calor, evitando o superaquecimento das ferramentas e das peças. Esta refrigeração adequada ajuda a prolongar a vida útil das ferramentas de corte, reduzindo a necessidade de substituições frequentes e, consequentemente, os custos operacionais.

A água, muitas vezes misturada com aditivos, atua como um lubrificante, reduzindo o atrito entre a ferramenta de corte e a peça de trabalho. Isso melhora a eficiência do processo e a qualidade do acabamento superficial. A lubrificação adequada contribui para um corte mais preciso, resultando em peças com dimensões mais exatas e menos necessidade de retrabalho, devido a menor dilatação devido a temperatura no processo.

A água também ajuda a remover os resíduos gerados durante o processo de usinagem, como aparas de metal e partículas de lubrificante. Isso é crucial para manter a área de trabalho limpa e segura. A limpeza regular das superfícies de trabalho e das ferramentas ajuda a prevenir a contaminação das peças usinadas, garantindo a qualidade do produto.

A eficiência e a sustentabilidade desses processos são cada vez mais importantes, especialmente no que diz respeito ao uso e ao tratamento da água, um recurso essencial na maioria das operações de usinagem. Cita-se aqui 3 processos de usinagem:

No contexto do uso da água na usinagem, conforme figura 5, o processo 1 recebe água externa - desmineralizada, que é utilizada para acabamento das peças durante a operação. Esse processo gera descarte de água, o que pode representar um desafio. A gestão adequada desse recurso é fundamental para minimizar o impacto ambiental e garantir a sustentabilidade das operações. A água descartada pode conter contaminantes e resíduos, o que exige um tratamento adequado antes de ser devolvida ao meio ambiente. O processo 2, por sua vez, também recebe água externa - industrial, mas tem um enfoque diferente. A água é para a limpeza e refrigeração das peças usinadas em mistura com aditivos para o processo 3. A solução utilizada neste processo, chamada de óleo solúvel, é essencial para manter a temperatura adequada das ferramentas e das peças, evitando o superaquecimento e prolongando a vida útil dos equipamentos. A água do processo 3, em mistura com graxas, óleos e detritos de usinagem (cavaco) passa por um sistema de filtragem e tratamento, então é descartada.

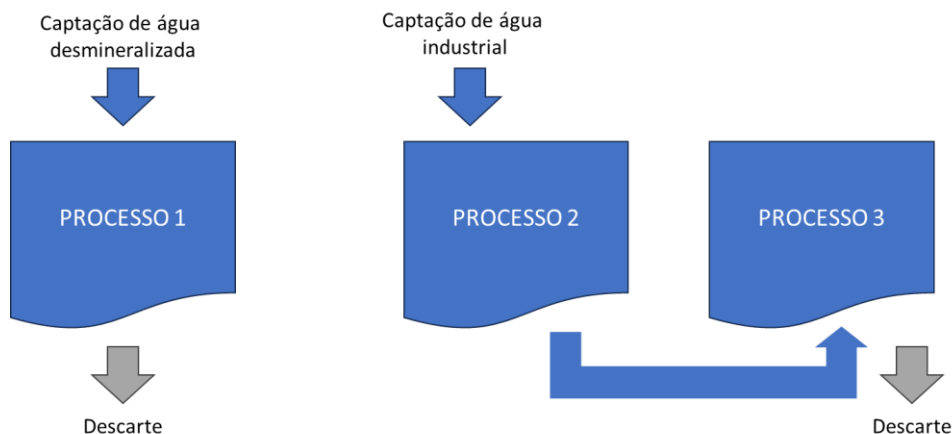


Figura 5 – Processo de usinagem do bloco de alumínio

Foram selecionados membros de diferentes departamentos incluindo engenharia de desenvolvimento de produtos, engenharia de qualidade, engenharia de processos e de manufatura, time de segurança e saúde, gestão de fábrica e logística, para um estudo de saneamento do processo. O time se reuniu para discutir os desafios e utilizando como ferramenta o Diagrama de Ishikawa, mapeou o processo de usinagem. Aplicou-se a metodologia de mapeamento de fluxo de valor, identificando desperdícios e ineficiências. Sessões de *brainstorming* foram feitas inclusive com o time de operadores de fábrica, levantando propostas de melhorias. Desenvolveu-se um plano de ação detalhado para implementar a solução escolhida, incluindo prazos. Montou-se uma estrutura protótipo e, com sua validação e ajustes, o processo foi alterado.

O time identificou potencial de reuso da água dos processos 1 e 3 que exigem controle rígido no descarte de efluentes (controle de contaminantes). Uso da água desmineralizada nos processos 2 e 3 traz benefícios que a água industrial não tem, pois retarda a proliferação de bactérias no óleo solúvel, prolongando a vida útil do mesmo e não gera mal cheiro da solução. A água descartada do processo 1 possui óleo solúvel em sua concentração, assim essa porcentagem de óleo também está voltando para o processo 2, aumentando sua eficiência. Vide figura 6. Com esta informação foi introduzida uma alteração no fluxo dos processos. Parte da água descartada nos processos 1 e 3 passou a alimentar diretamente o processo 2 através de tubulações na linha de produção.

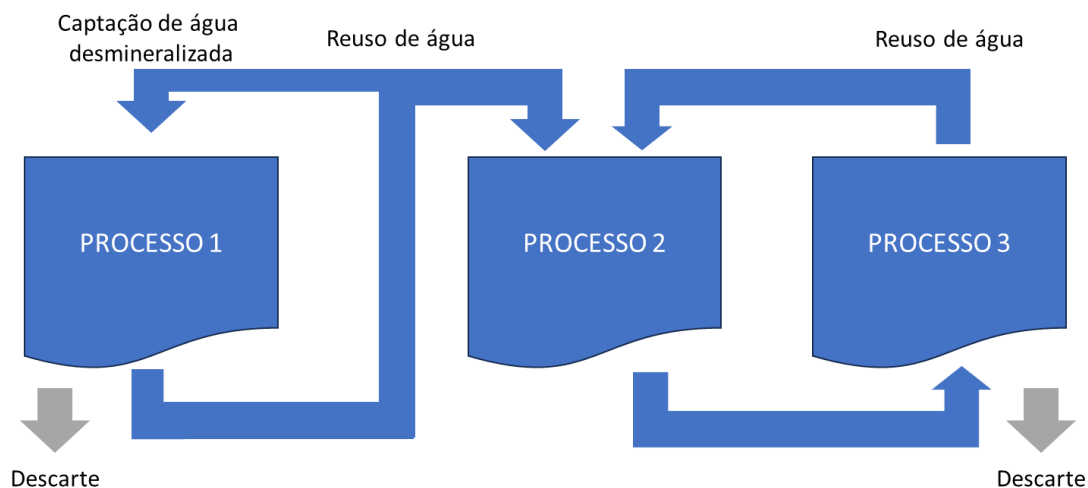


Figura 6 – Novo processo de usinagem do bloco de alumínio

A integração dos processos 1, 2 e 3 demonstra a importância de uma abordagem sustentável na indústria, onde a eficiência hídrica é maximizada e o impacto ambiental é minimizado. O descarte de água – ainda existente, mas em menor quantidade, nos processos 1 e 3 – com controle de contaminantes conforme normativa foram mantidos, bem como a troca de filtros e a limpeza periódica dos tanques. KPIs (*Key Performance Indicator*, que em português pode ser traduzido como

Indicadores de Desempenho) de processos foram incluídos, focando na eficiência operacional, como tempo de ciclo da água, taxa de reuso, volume de descarte, entre outros. A implementação de forma consciente deste estudo, que promove a reutilização e o tratamento adequado da água, se torna cada vez mais essencial para garantir a sustentabilidade e a competitividade no mercado. Essa abordagem não apenas reduz o consumo (captação) de água externa, mas também minimiza a quantidade de água descartada, promovendo um ciclo sustentável dentro do processo de usinagem.

7. Impactos ambientais mitigados

Vale salientar a grandeza dos números envolvidos no estudo (dados base 2023-2024):

- Água – a produção anual deste produto demanda uma aquisição de quase 200.000 litros de água (50% água desmineralizada, 50% de água industrial) Vide gráfico 1;
- Antes da introdução do processo de reaproveitamento, eram descartados ou consumidos cerca de 200.000 litros de água anualmente (100%);

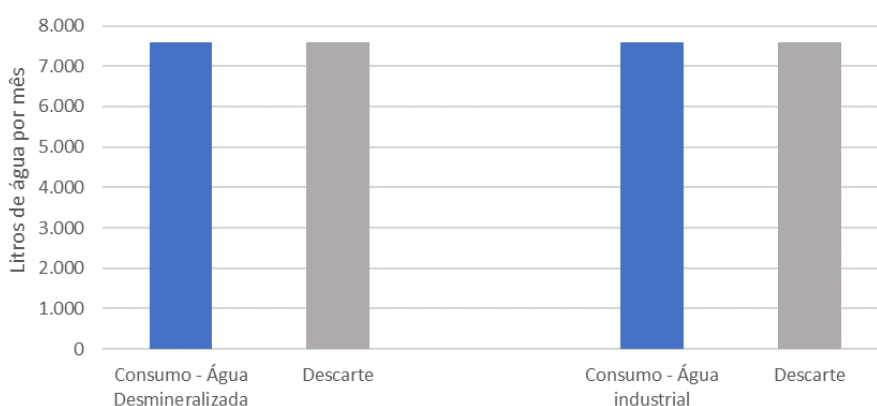


Gráfico 1 – Gestão de recursos hídricos - mensal

Cerca de 7500 litros de água desmineralizada são utilizados no processo 1 por mês. Todo este volume era descartado após devido tratamento e controle. Outros 7600 litros de água são utilizados no processo 2 e 3 por mês. Todo este volume é descartado após devido tratamento e controle.

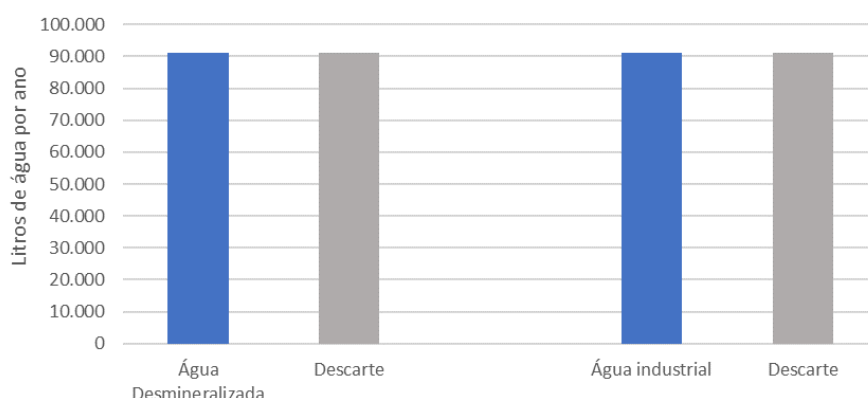


Gráfico 2 – Gestão de recursos hídricos - anual

Utilizando os dados anualizados do processo 1, cerca de 90 mil litros de água são utilizados. Todo este volume era descartado. O mesmo ocorre com os processos 2 e 3.

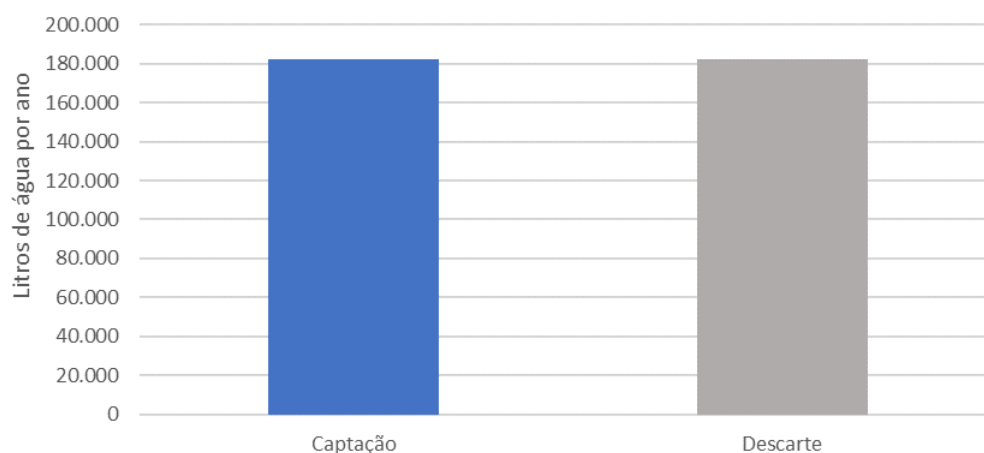


Gráfico 3 – Gestão de recursos hídricos – consolidado - anual

Num balanço hídrico com os dados anualizados, conforme gráfico 3, cerca de 180 mil litros de água são utilizados e todo este volume era descartado após devido tratamento e controle.

Com o novo sistema implementado atingiu-se redução do consumo/captação de água, contribuição esta que trouxe uma significativa redução nos custos do processo produtivo e nos impactos ambientais, além de abrir possibilidades de internalização de operações gerando demanda de mão de obra. Em dados comparados antes e após a implementação da melhoria, o consumo de água no processo de usinagem foram reduzidos, pois sua destinação foi alterada. Existe quase o reuso total da água no processo – o descarte está em torno de 8% incluindo perdas por evaporação, impregnação e outros.

- Água – a produção anual deste produto demanda uma aquisição de aproximadamente 50.000 litros de água;
- São descartados ou consumidos cerca de 8.000 litros de água anualmente;

Cerca de 7600 litros de água desmineralizada são utilizados no processo 1 por mês. Este volume agora é destinado para o processo 2 e também reutilizado no próprio processo 1. Com a interligação dos processos 1, 2 e 3, apenas um pequeno volume de água não é utilizado devido perdas no processo, conforme demonstrado no gráfico 4. Importante salientar que todo o sistema é monitorado com rigor, possibilitando os ajustes na captação e reuso de água do processo 1 a cada ciclo pré-estabelecido e descarte pós processo 3.

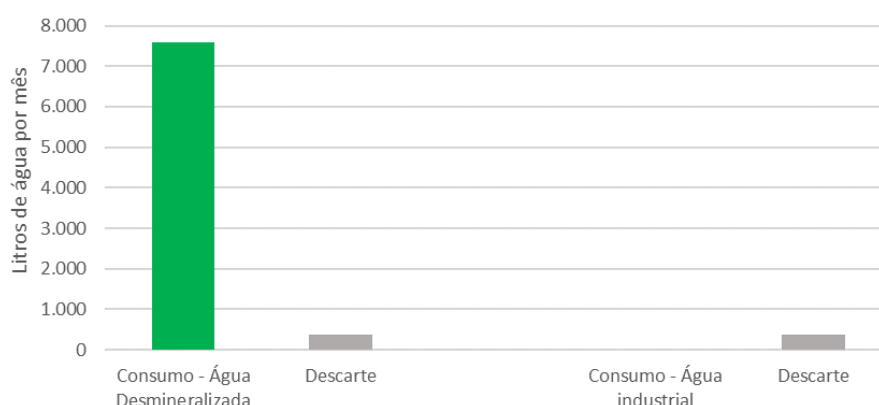


Gráfico 4 – Gestão de recursos hídricos - mensal

O gráfico 5 mostra os dados anualizados.

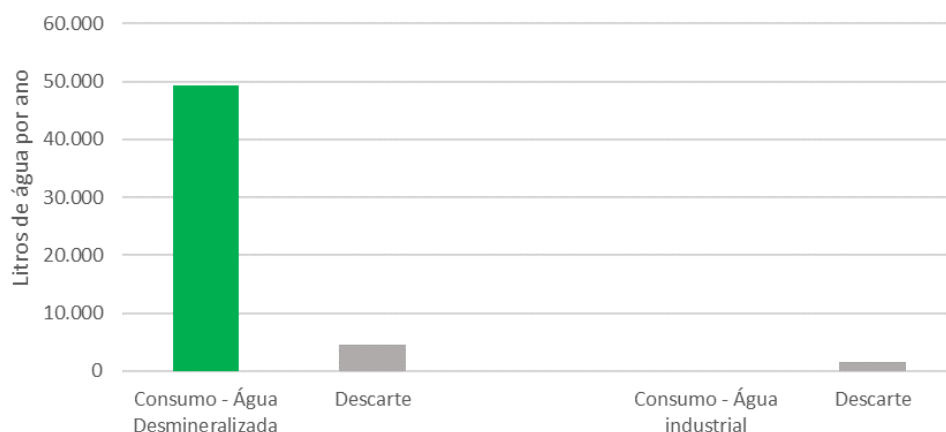


Gráfico 5 – Gestão de recursos hídricos - anual

Num balanço hídrico com os dados anuais, conforme gráfico 6, cerca de 50 mil litros de água são utilizados e não mais de 10 mil litros são descartados ao meio ambiente.

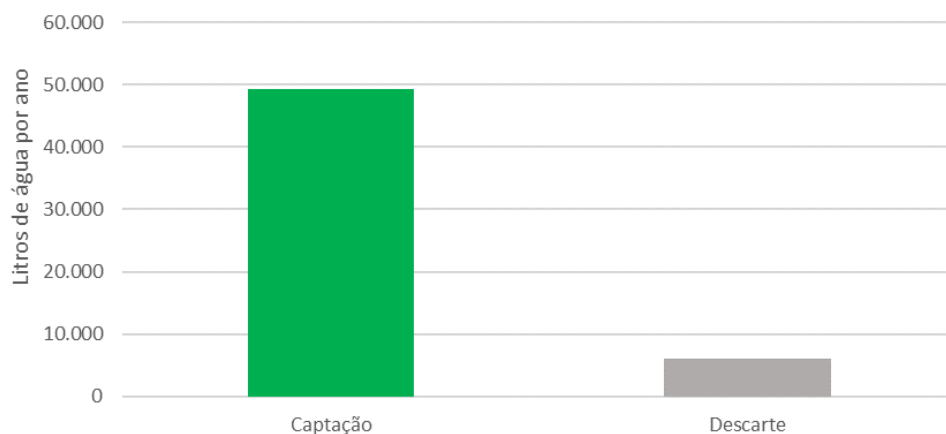


Gráfico 6 – Gestão de recursos hídricos – consolidado - anual

8. Agenda 2030

Em 2015, a Assembleia Geral da ONU estabeleceu metas mundiais pautadas em quatro dimensões: a social, a ambiental, a econômica e a institucional. Destas metas foi traçado um caminho de discussões que definiram 17 objetivos globais que devem ser atingidos até 2030. Vide Figura 7.

Nestas metas estão contempladas ações em diversas áreas, como saúde, educação e erradicação de pobreza. Elas englobam determinações de âmbito governamental, ações para grandes empresas, mas também foco em recomendações mais específicas.

A aderência dos procedimentos internos corporativos com a Agenda 2030 da ONU, especialmente no que diz respeito ao reuso de água, é um aspecto crucial para promover a sustentabilidade e a responsabilidade social. A Agenda 2030 [11] enfatiza a importância da gestão sustentável da água e do saneamento, com foco no Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 6, que visa garantir a disponibilidade e a gestão sustentável da água e saneamento para todos.



Figura 7 – Objetivos da Agenda 2030 da ONU

Destaca-se o item 6.3: melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando despejo e minimizando a liberação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo pela metade a proporção de águas residuais não tratadas e aumentando substancialmente a reciclagem e reutilização segura globalmente.

A indústria mantém um papel crucial no desenvolvimento da atividade econômica nacional. Segundo dados vigentes, ela é responsável por cerca de 25,5% do PIB (produto interno bruto) [12]. O setor tem peso expressivo na balança comercial, nos investimentos em pesquisa e desenvolvimento, na geração de empregos e na arrecadação tributária brasileira, além de desempenhar um papel como ofertante e demandante de tecnologias e como a principal geradora de inovação. Como exemplos, tem-se a agregação de valor à indústria automotiva. Um dos principais determinantes da importância da indústria para a economia brasileira é o seu efeito multiplicador. Exemplo na área automobilística é que quando um veículo é produzido há efeito sobre a cadeia de autopeças, rede de distribuição, transporte e outros serviços correlatos. Se o mercado demanda a fabricação de novos veículos para atender às demandas do consumidor final, empresas que atendem a indústria automobilística também precisam investir na produção de insumos que irão suprir às necessidades das montadoras.

Assim, aderido à Agenda 2030, é clara a determinação da Bosch em, tomando como meta o objetivo 6, implementar práticas que promovem o uso eficiente da água e a preservação de recursos hídricos. Reduzir o consumo de água em processos produtivos e a reciclagem de águas residuais, contribui para um futuro mais sustentável e para o bem-estar das gerações atuais e futuras.

9. Aplicação socioeconômica e expansão de aplicação

A governança corporativa visa aprimorar a gestão das organizações, protegendo os interesses de todas as partes envolvidas, incluindo colaboradores, clientes, fornecedores e a sociedade, levando em consideração o impacto de suas atividades, decisões e estratégias nas relações com as comunidades, onde se faz possível estabelecer uma analogia com a Agenda 2030. Com elo direto com os investimentos em ESG, a empresa tem como um de seus objetivos direcionar recursos que adotem práticas responsáveis, incluindo a gestão eficiente dos recursos humanos, a promoção da diversidade e inclusão, o respeito, a promoção da igualdade de gênero, entre outros aspectos relevantes para o desenvolvimento sustentável.

A melhoria no processo produtivo deve ser uma prioridade, especialmente no que diz respeito à redução do consumo de água, significa implementar tecnologias inovadoras e práticas de eficiência hídrica que nos permitem otimizar o uso desse recurso vital em operações industriais. Por meio da reavaliação de métodos de produção e da adoção de sistemas de monitoramento, é possível

identificar áreas onde o consumo de água pode ser reduzido sem comprometer a qualidade dos produtos. Essa abordagem não apenas diminui custos operacionais, mas também minimiza impacto ambiental. Além de reduzir o consumo de água nas atividades, o foco social, garantindo que os recursos hídricos sejam preservados, deve ser meta corporativa.

Neste sentido, a Bosch entende que a responsabilidade social é fundamental, e, ao colaborar com a sociedade, contribui para a proteção dos recursos naturais que são essenciais para o bem-estar das comunidades. Por meio de ações similares, a indústria deve buscar não apenas melhorar eficiência produtiva, mas também desempenhar um papel ativo na promoção da sustentabilidade. Ao garantir que a água seja utilizada de forma responsável e que os recursos estejam disponíveis para todos, será possível construir um futuro mais equilibrado e justo. Essa visão integrada de produção e responsabilidade social deve refletir o compromisso com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e com a criação de valor para a sociedade como um todo. A adoção de um processo produtivo referência em outras linhas de produção da empresa é uma estratégia fundamental para potencializar os ganhos ambientais e promover a sustentabilidade nas operações. Ao identificar e implementar as melhores práticas de uma linha de produção que já demonstrou eficiência na gestão de recursos, especialmente no que diz respeito ao consumo de água e à minimização de resíduos, conseguiu-se criar um modelo replicável que pode ser adaptado a diferentes contextos dentro da organização. Essa abordagem não apenas permite a padronização de processos que priorizam a eficiência hídrica e a redução de impactos ambientais, mas também facilita a capacitação de equipes, que podem aprender com os sucessos e desafios enfrentados em outras áreas. Além disso, ao integrar tecnologias avançadas e inovações sustentáveis conseguiu-se maximizar a eficiência em toda a cadeia produtiva. Dentro da companhia, outras áreas já demonstraram grande interesse em aplicar de forma similar a gestão da água no processo produtivo. Desta forma, os números atuais de reuso da água podem ser multiplicados pelo menos por cinco, atingindo números ainda mais expressivos. Essa abordagem integrada pode resultar em um ciclo virtuoso de inovação e melhoria contínua, beneficiando o compromisso com a responsabilidade ambiental, contribuindo para a construção de uma cultura organizacional que valoriza a sustentabilidade e a preservação dos recursos naturais.

Conclusão

O reuso de recursos hídricos emerge como uma prática fundamental para a sustentabilidade, permitindo que a água, um recurso cada vez mais escasso, seja utilizada de maneira mais eficiente e responsável. Ficou evidente a grande disposição da companhia em implementar boas práticas e contribuir para processos que priorizam o desenvolvimento sustentável. Muitas vezes, esse conceito é confundido com crescimento econômico, que frequentemente resulta em um consumo excessivo de energia e recursos naturais, levando a um modelo insustentável. No entanto, é possível promover atividades econômicas, como processos de conformação mecânica como a usinagem, sem comprometer a base de recursos naturais. Esses recursos são vitais não apenas para a sobrevivência humana e a diversidade biológica, mas também para o próprio crescimento econômico.

Foi possível validar a eficiência do reuso de água utilizada nas estações de usinagem da empresa, contribuindo para a minimizar a extração de recursos hídricos e o descarte reduzido e consciente de água residuais.

Promover o desenvolvimento econômico em harmonia com a conservação ambiental é o objetivo da companhia, alinhando-se à definição da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente da ONU, que descreve o desenvolvimento sustentável como aquele capaz de atender às necessidades da geração atual sem comprometer a capacidade de atender às necessidades das futuras gerações. Ao integrar práticas de reuso de recursos hídricos em nossas operações, estamos não apenas contribuindo para a preservação do meio ambiente, mas também assegurando que as futuras gerações tenham acesso a recursos essenciais para sua sobrevivência e bem-estar.

Referências

- [1] AGÊNCIA NACIONAL DE SAÚDE, Guia de Governança e Responsabilidade Socioambiental (ESG) da ANS. Disponível em: https://www.gov.br/ans/pt-br/arquivos/ acesso-a-informacao/transparencia-institucional/planos-de-gestao-de-logistica-sustentavel/GuiaESG_r10.pdf. Último acesso em 29 de janeiro de 2025.
- [2] LIS MULLIN BERNHARD, A escassez global de água está se aproximando. Disponível em: <https://www.unep.org/pt-br/noticias-e-reportagens/reportagem/escassez-global-de-agua-esta-se-aproximando-aqui-esta-o-que-pode>. Último acesso em 29 de janeiro de 2025.
- [3] LUIS CARLOS HERNANDEZ, Tecnologia e inovação para a redução do risco de crises hídricas. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/104-tecnologia-e-inovacao-para-a-reducao-do-risco-de-criSES-hidricas>. Último acesso em 29 de janeiro de 2025.
- [4] ROSE TALAMONE, Setor agrícola utiliza metade da água consumida no Brasil. Disponível em: <https://jornal.usp.br/campus-ribeirao-preto/setor-agricola-utiliza-metade-da-agua-consumida-no-brasil/>. Último acesso em 29 de janeiro de 2025.
- [5] NOVA ÉPOCA, O consumo de água na indústria e a importância do tratamento de efluentes. Disponível em: <https://novaepoca.com/artigos/o-consumo-de-agua-na-industria-e-a-importancia-do-tratamento-de-efluentes/>. Último acesso em 29 de janeiro de 2025.
- [6] PALOMA GUITARRARA, Desenvolvimento sustentável. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/ desenvolvimento-sustentavel.htm>. Último acesso em 29 de janeiro de 2025.
- [7] ANDERSON LUIZ DIAS, A história dos sistemas de freios automobilísticos. Disponível em: <https://carrosinfoco.com.br/2020/06/a-historia-dos-sistemas-de-freios-automobilisticos/#:~:text=Em%201820%2C%20Baron%20Karl%20Drais,primeiros%20eixos%20fabricados%20em%20ferro>. Último acesso em 29 de janeiro de 2025.
- [8] ROBERT BOSCH, Há 25 anos a Bosch apresentava o ESP®. Disponível em: <https://www.bosch-press.com.br/pressportal/br/pt/press-release-32384.html>. Último acesso em 29 de janeiro de 2025.
- [9] NEDERMAN, O que são cavacos no processo de usinagem. Disponível em: <https://www.nederman.com/pt-br/knowledge-center/o-que-sao-cavacos-no-processo-de-usinagem>. Último acesso em 29 de janeiro de 2025.
- [10] FIXAFERRAMENTA, Fluido para Corte: otimização no processo de usinagem. Disponível em: <https://fixaferramentas.com.br/fluido-para-corte-otimizacao-no-processo-de-usinagem/?srsltid=AfmBOopno246NQqk2BaWyaGfFGYE-i4BxQzc6utb7Zf5ceEPzwcc4D8f>. Último acesso em 29 de janeiro de 2025.
- [11] NAÇÕES UNIDAS, Como as Nações Unidas apoiam os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Último acesso em 29 de janeiro de 2025.
- [12] INFOMONEY, Indústria brasileira deve crescer o dobro em 2024 e sustentabilidade alavanca setor. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/economia/industria-brasileira-deve-crescer-o-dobro-em-2024-e-sustentabilidade-alavanca-setor/>. Último acesso em 29 de janeiro de 2025.