

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
UNIDADE DE PÓS-GRADUAÇÃO, EXTENSÃO E PESQUISA
MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO E TECNOLOGIA EM
SISTEMAS PRODUTIVOS

ALBINA GONÇALVES FILIPE

CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL, SOCIAL E GOVERNANÇA (ESG) EM EMPRESAS DE
MÉDIO PORTE: ESTUDO DE CASO NUMA EMPRESA COM PROCESSO PRODUTIVO
UTILIZANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS) PARA CONSTRUÇÃO CIVIL

São Paulo - SP

Abril/2025

ALBINA GONÇALVES FILIPE

CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL, SOCIAL E GOVERNANÇA (ESG) EM EMPRESAS DE
MÉDIO PORTE: ESTUDO DE CASO NUMA EMPRESA COM PROCESSO PRODUTIVO
UTILIZANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS) PARA CONSTRUÇÃO CIVIL

Dissertação apresentada como exigência parcial para obtenção do título de Mestra em Gestão e Tecnologia em Sistemas Produtivos do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, no Programa de Mestrado Profissional em Gestão e Tecnologia em Sistemas Produtivos, sob a orientação da Profa. Dra. Silvia Pierre Irazusta.

Área de Concentração: Sistemas Produtivos

São Paulo - SP

Abril/2025

Filipe, Albina Gonçalves

F483c Certificação ambiental, social e governança (ESG) em empresas de médio porte: estudo de caso numa empresa com processo produtivo utilizando poliestireno expandido (EPS) para construção civil / Albina Gonçalves Filipe. – São Paulo: CPS, 2025.
97 f. : il.

Orientador: Profª Dra. Silvia Pierra Irazusta
Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão e Tecnologia em Sistemas Produtivos) – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, 2025.

1. Governança ambiental. 2. Certificação ESG. 3. Poliestireno expandido (EPS). I. Irazusta, Silvia Pierre. II. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. III. Título.

ALBINA GONÇALVES FILIPE

CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL, SOCIAL E GOVERNANÇA (ESG) EM EMPRESAS DE
MÉDIO PORTE: ESTUDO DE CASO NUMA EMPRESA COM PROCESSO PRODUTIVO
UTILIZANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS) PARA CONSTRUÇÃO CIVIL

Documento assinado digitalmente
 SILVIA PIERRE IRAZUSTA
Data: 09/06/2025 15:02:52-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Profa. Dra. Silvia Pierre Irazusta
Orientadora - CEETEPS

Documento assinado digitalmente
 CARLOS ALBERTO MÁXIMO PIMENTA
Data: 29/06/2025 12:45:48-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof^o Dr. Carlos Alberto Máximo Pimenta
Examinador Externo — UNIFAI

Documento assinado digitalmente
 FRANCISCO DEL MORAL HERNANDEZ
Data: 11/06/2025 10:18:13-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof^o Dr. Francisco Del Moral Hernandez
Examinador Interno — CEETEPS

São Paulo, 30 de abril de 2025.

Dedico este trabalho aos seres do Departamento da Harmonia Universal, guias espirituais que me fortaleceram e orientaram rumo aos meus objetivos. Sua presença constante é meu alicerce para a autossuperação. Minha profunda gratidão pela coragem que me inspiram.

AGRADECIMENTOS

A Profa. Dra. Silvia Pierre Irazusta por ter aceitado acompanhar-me neste projeto. O seu empenho foi essencial para a minha motivação à medida que as dificuldades iam surgindo ao longo do percurso.

Aos professores do Curso de Mestrado Profissional em Gestão e Tecnologia em Sistemas Produtivos da Unidade de Pós-Graduação, Extensão e Pesquisa do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, que me forneceram todas as bases necessárias para a realização deste trabalho, agradeço com profunda admiração pelo vosso profissionalismo.

Expresso minha gratidão a todos os profissionais de todos os departamentos da Unidade de Pós-Graduação, Extensão e Pesquisa do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza por todo o apoio que me deram ao longo da realização desse caminho.

Gostaria de expressar minha sincera gratidão à Pro Ambiente Assessoria Ambiental pela confiança depositada em meu trabalho ao apresentar seu cliente, EME Indústria e Comércio, para ser utilizado como estudo de caso em minha pesquisa de mestrado.

Reconheço que a realização deste estudo de caso só foi possível graças à generosidade e colaboração da Pro Ambiente Assessoria Ambiental. Agradeço imensamente a todos por tornarem este trabalho uma experiência tão enriquecedora e proveitosa.

Expresso minha profunda gratidão à EME Indústria e Comércio por gentilmente permitir que sua empresa fosse utilizada como estudo de caso em minha pesquisa de mestrado. Agradeço imensamente a oportunidade de ter acesso aos dados, informações e processos da EME, o que foi fundamental para o desenvolvimento e enriquecimento deste trabalho, também a todos os colaboradores da EME que, de forma atenciosa e prestativa, me receberam e me auxiliaram durante a coleta de dados, especialmente aos engenheiros Ricardo Silva Alves, Coordenador do Comitê ESG no período de 2022 a 2024 desta pesquisa, e ao engenheiro Marcio Miranda Alferes, Coordenador do Comitê ESG no período de 2024 a 2025, pela disponibilidade, paciência e valiosas informações compartilhadas.

Agradeço a confiança depositada em mim e o apoio irrestrito da EME durante todo o processo de pesquisa, a oportunidade de aprender com a experiência e o conhecimento de todos na EME, o que contribuiu significativamente para meu crescimento pessoal e profissional.

“As pequenas e médias empresas respondem por uma parcela relevante da geração de riqueza e de empregos no Brasil. Portanto, têm o potencial de gerar impactos positivos à sociedade e ao meio ambiente por meio da adoção de ações sustentáveis, ou, ainda, ações que sejam regenerativas e gerem mais impacto positivo do que negativo, devolvendo à sociedade e ao meio ambiente mais do que tira deles.”

Dr^a Daniela Stump, *head* de Prática ESG do escritório DC Associados

RESUMO5

FILIFE, A.G. **CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL, SOCIAL E GOVERNANÇA (ESG) EM EMPRESAS DE MÉDIO PORTE: ESTUDO DE CASO NUMA EMPRESA COM PROCESSO PRODUTIVO UTILIZANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS) PARA CONSTRUÇÃO CIVIL.** 99 f. Dissertação de Mestrado Profissional em Gestão e Tecnologia em Sistemas Produtivos. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, São Paulo, 2025.

Neste trabalho avaliou-se avaliar a importância e a maturidade do conceito de sustentabilidade de uma empresa de médio porte, cujo processo produtivo é a fabricação de Poliestireno Expandido (EPS) para a construção civil. Foram discutidos os desafios da transição de modelos lineares para os circulares e, principalmente, como empresas de médio e pequeno porte atuam frente às exigências das grandes organizações, para as quais fornecem. O estudo de caso apresentado avaliou a implementação e monitoramento de práticas ESG na EME Indústria e Comércio de EPS, uma empresa de médio porte no setor industrial. Para isso, foram levantados indicadores, coletados dados e realizada uma *survey* com os funcionários. Avaliou-se o progresso da empresa em relação à certificação ESG inicial (nível 1), identificou-se desafios e oportunidades, analisou-se o impacto das práticas ESG, bem como o nível de conscientização e engajamento dos colaboradores. Os resultados mostraram que a empresa, em busca de adequação a ESG desde 2021, obteve o selo nível 1 em março de 2023. Destacou-se avanços em eficiência hídrica e energética, na reciclagem de resíduos de EPS e medidas compensatórias de emissão de CO₂. Nos programas sociais e socioambientais notou-se engajamento e mais ações afirmativas em consonância aos ODS, quanto ao trabalho digno e equidade. A pesquisa com colaboradores demonstrou confiança nos programas de educação e sustentabilidade, mas indicou necessidade de melhoria na comunicação interna. Dentre os fatores limitantes do processo destacou-se a necessidade de se criar um comitê de meio ambiente, que, no caso de empresas de pequeno e médio porte, precisa ser constituído por trabalhadores que passam a acumular essa função com as de sua rotina, o que não se observa nas grandes organizações. A EME, como as de empresas de médio porte, que almejam fornecer para grandes corporações, inevitavelmente se torna parte de uma cadeia de valor onde a sustentabilidade é um critério de seleção e manutenção de parcerias. A pressão por transparência e práticas sustentáveis tem origem nas grandes organizações para seus fornecedores menores, levando à necessidade de adaptação por parte de empresas, particularmente as de médio porte.

Palavras-chave: Governança Ambiental; certificação ESG; Poliestireno Expandido (EPS).

ABSTRACT

FILIPE, A. G. **The Environmental, Social and Governance (ESG) Certification Process in Medium-Sized Companies:** Case Study in a Company with a Production Process Using Expanded Polystyrene (Eps) for Civil Construction. 99 fs. Professional Master's Dissertation in Management and Technology in Production Systems. Paula Souza State Center for Technological Education, São Paulo, 2025.

This study assessed the importance and maturity of the sustainability concept of a medium-sized company whose production process is the manufacture of Expanded Polystyrene (EPS) for civil construction. The challenges of the transition from linear to circular models were discussed and, mainly, how medium and small-sized companies act in the face of the demands of large organizations, to which they supply. The case study presented evaluated the implementation and monitoring of ESG practices at EME Indústria e Comércio de EPS, a medium-sized company in the industrial sector. To this end, indicators were raised, data collected and a survey was conducted with employees. The company's progress in relation to the initial ESG certification (level 1) was assessed, challenges and opportunities were identified, the impact of ESG practices was analyzed, as well as the level of employee awareness and engagement. The results showed that the company, seeking to adapt to ESG since 2021, obtained the level 1 seal in March 2023. Advances in water and energy efficiency, recycling of EPS waste, and compensatory measures for CO₂ emissions stood out. In social and socio-environmental programs, engagement and more affirmative actions in line with the SDGs, regarding decent work and equity, were noted. The survey with employees demonstrated confidence in the education and sustainability programs, but indicated a need for improvement in internal communication. Among the limiting factors of the process, the need to create an environmental committee stood out, which, in the case of small and medium-sized companies, needs to be made up of workers who begin to accumulate this function with their routine ones, which is not observed in large organizations. EMEs, like those of medium-sized companies, which aim to supply large corporations, inevitably become part of a value chain where sustainability is a criterion for selecting and maintaining partnerships. The pressure for transparency and sustainable practices originates from large organizations to their smaller suppliers, leading to the need for adaptation by companies, particularly medium-sized ones.

Keywords: Environmental Governance; ESG certification; Expanded Polystyrene (EPS).

Linha de Pesquisa: Gestão da Inovação Tecnológica e Sustentabilidade

Projeto de Pesquisa: Gestão Ambiental e Sustentabilidade

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1 - Classificação dos Poliestirenos Expandido – EPS, segundo suas densidades aparentes e suas propriedades mecânicas. Características exigíveis para poliestireno expandido – NBR 11752. | 32 |
| Tabela 2 - Dados sobre consumo anual de água..... | 48 |
| Tabela 3 - Inventário de Água de Reuso no Processo de Fabricação de EPS - EME | 51 |
| Tabela 4 - Inventário Energia Elétrica kWh..... | 53 |
| Tabela 5 - Inventário de Carbono (Kg CO ₂ /KgEPS)..... | 55 |
| Tabela 6 - Inventário de Combustíveis - EME - AE9.3 - Litros | 55 |
| Tabela 7 - Inventário da Massa e Volume de EPS Reciclado utilizado no Processo de Fabricação | 57 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Diagrama Sistêmico de Economia Circular..... | 25 |
| Figura 2 - Organograma de Setores da EME | 38 |
| Figura 3 - Proposta de Programas para Certificação ESG | 39 |
| Figura 4 - Comitê de Sustentabilidade..... | 43 |
| Figura 5 - Variação anual do consumo hídrico (m3/ano)..... | 49 |
| Figura 6 - Variação anual de gastos de energia elétrica..... | 52 |
| Figura 7 - Variação anual do consumo de combustíveis fósseis..... | 56 |
| Figura 8 - Massa e Volume de EPS Reciclado utilizado no Processo de Fabricação..... | 56 |
| Figura 9 - Funções dos Colaboradores Respondentes..... | 65 |
| Figura 10 - Desenvolvimento de competências - Programas de educação enfatizando aspectos técnicos e também os valores | 66 |
| Figura 11 - Programas de educação envolvendo trainees e profissionais de diferentes posições | 67 |
| Figura 12 - Programas de educação utilizando modelo de vivências práticas em ambiente não empresariais..... | 68 |
| Figura 13 - Programas de educação que envolvem apenas líderes | 68 |
| Figura 14 - Engajamento do colaborador..... | 69 |
| Figura 15 - Repercussão dos programas de reciclagem e eficiência..... | 69 |
| Figura 16 - Os programas de reciclagem e eficiência conectam-se aos valores da empresa gerando orgulho e pertencimento..... | 70 |
| Figura 17 - Sugestões de mudanças nos programas de reciclagem e eficiência..... | 71 |
| Figura 18 - Comunicação sobre sustentabilidade aos colaboradores | 71 |
| Figura 19 - Linguagem adequada sobre sustentabilidade desde o primeiro dia do funcionário | 72 |
| Figura 20 - Incentivo a escolhas conscientes sobre consumo, saúde, comunidade e planeta. | 73 |
| Figura 21 - Treinamento de gestores de nível médio em funções de sustentabilidade | 73 |
| Figura 22 - Valores de sustentabilidade inspirando futuros líderes | 74 |
| Figura 23 - Valores de sustentabilidade são irrelevantes na empresa | 75 |
| Figura 24 - Valorização do trabalho voluntário | 75 |
| Figura 25 - Programas na empresa para escolhas conscientes em consumo, saúde, comunidade e planeta | 76 |
| Figura 26 - RoadMap de Sustentabilidade para EME | 81 |

LISTA DE SIGLAS

| | |
|-----|---|
| ACV | Avaliação do Ciclo de Vida. |
| ACI | Concrete Institute. |
| ESG | Environmental, Social e Governance. |
| ESG | Governança Ambientais, Social e Corporativa. |
| GRI | Global Reporting Initiative |
| ISO | International Organization for Standardization. |
| ODS | Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. |
| ONU | Organização das Nações Unidas. |
| PRI | Princípios para o Investimento Responsável. |
| PME | Pequena e Média Empresa. |
| SGA | Sistema de Gestão Ambiental |

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1.INTRODUÇÃO | 17 |
| 2. OBJETIVOS | 20 |
| 3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 22 |
| 4. METODOLOGIA | 37 |
| 1.PILAR AMBIENTAL - PROGRAMA DE EFICIÊNCIA HÍDRICA | 39 |
| 2.PILAR AMBIENTAL - PROGRAMA DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA | 40 |
| 3.PILAR AMBIENTAL - PROGRAMA DE MITIGAÇÃO DE GASES DE EFEITO ESTUFA (GEE) | 40 |
| 4.PILAR AMBIENTAL - PROGRAMA DE RESÍDUOS | 40 |
| 5.PILAR SOCIAL - PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL | 40 |
| 6.PILAR SOCIAL - PROGRAMA DE BEM-ESTAR CORPORATIVO | 41 |
| 7.PILAR SOCIAL - PROGRAMA DE SAÚDE E SEGURANÇA | 41 |
| 8.PILAR SOCIAL - PROGRAMA DE IGUALDADE | 41 |
| 9.PILAR SOCIAL - PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO SOCIAL | 41 |
| 10.PILAR ECONÔMICO - PROGRAMA DE COMBATE À CORRUPÇÃO | 41 |
| 11.PILAR ECONÔMICO - PROGRAMA DE COMPRA LOCAL | 42 |
| 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 44 |
| ESCOPO 1 | 44 |
| ESCOPO 2 | 45 |
| ESCOPO 3 | 45 |
| PROGRAMA 1 – EFICIÊNCIA HÍDRICA | 47 |
| PROGRAMA 2 – EFICIÊNCIA ENERGÉTICA | 52 |
| PROGRAMA 3 - EMISSÕES | 54 |
| PROGRAMA 4 – GESTÃO DE RESÍDUOS | 56 |
| PROGRAMA 5 – EDUCAÇÃO AMBIENTAL | 59 |
| PROGRAMA 6 – BEM-ESTAR COOPERATIVO | 60 |
| PROGRAMA 7 – SAÚDE E SEGURANÇA | 61 |
| PROGRAMA 9 – DESENVOLVIMENTO SOCIAL | 63 |
| PROGRAMA 10 – COMBATE A CORRUPÇÃO | 63 |
| PROGRAMA 11 – COMPRA LOCAL | 64 |
| 6. CONCLUSÕES | 85 |
| REFERÊNCIAS | 89 |
| PÊNDICES | 95 |
| ANEXOS | 99 |

1.INTRODUÇÃO

A amplificação da lucidez coletiva com relação a responsabilidade social corporativa, induz ao reposicionamento dos negócios quanto a compromissos. Comprovadamente a governança sustenta a cidadania, a ética e o meio ambiente, portanto devem ser vinculadas às diretrizes da empresa e estudos de relatórios com intenção de perscrutar a extensão e densidade da sustentabilidade com relação aos *stakeholders* internos e externos, são imprescindíveis na redução de riscos e se tornam preparados em propor impactos positivos que vão além das melhorias no relacionamento. (Mezzaroba et al., 2014)

A Iniciativa de Pacto Global da Organização das Nações Unidas, publicou em 2004 um relatório denominado “Who Cares Wins” (tradução livre – “Quem se importa vence”), a partir de uma provocação do secretário-geral da ONU, Kofi Annan a 50 CEOs de grandes instituições financeiras, evidenciando oficialmente, o termo ESG (Governança Ambiental, Social e Corporativa) com três alicerces éticos nas finanças das empresas e dos governos, os aspectos ambiental, social e de governança. Cada pilar recebe um tratamento específico e são complementares devido ao propósito de construir empresas proficuas para a sociedade. O aspecto ambiental engloba a proteção de recursos naturais, o combate ao desmatamento, a gestão da exploração de terras, a mitigação das alterações climáticas, o controle da poluição, a otimização do consumo de energia e o bem-estar animal. Avalia-se, portanto, os esforços das empresas em minimizar os impactos negativos nessas áreas, por meio da adoção de energias renováveis, da redução de emissões de gases de efeito estufa e da gestão eficiente de recursos hídricos e resíduos (Derwal et al., 2005). Temas humanos como saúde, segurança, trabalho infantil e escravo, direitos humanos, relação com funcionários e acionista, políticas de distribuição de renda e gênero estão incluídos no aspecto social (Edmans, 2011). Uma boa gestão, aliada à transparência, à uma política de remuneração justa para funcionários, ao respeito aos direitos dos parceiros, à independência do conselho administrativo e à prevenção de conflitos de interesse, são fatores que contribuem para uma governança corporativa eficaz e, conseqüentemente, para o aumento da rentabilidade das empresas. (Kruglianskas; Pinsky, 2018).

A governança corporativa abrange um conjunto de práticas fundamentais que incluem a qualidade da gestão, a transparência nas operações, a remuneração dos executivos, os direitos dos acionistas, a independência do conselho administrativo e a mitigação de conflitos de

interesse. Esses elementos, quando bem estruturados, podem gerar impactos positivos substanciais na rentabilidade e na reputação das empresas, pois melhoram a confiança dos investidores, otimizam o desempenho operacional e reduzem os riscos. A qualidade da gestão envolve a capacidade de liderar de maneira eficiente, tomando decisões estratégicas baseadas em análise rigorosa e voltadas para o crescimento sustentável da empresa. Um sistema de gestão qualificado garante que as operações sejam conduzidas de forma ética, em alinhamento com os valores e a visão da organização, o que é essencial para maximizar os resultados financeiros a longo prazo. Além disso, uma gestão de alta qualidade é capaz de se adaptar rapidamente a mudanças no mercado, assegurando uma posição competitiva. (Kruglianskas; Pinsky, 2018).

A transparência, outro pilar da governança, refere-se ao compartilhamento claro e preciso de informações relevantes sobre o desempenho e a situação financeira da empresa. Esse aspecto é primordial para que *stakeholders* possam avaliar o valor real da empresa e tomar decisões informadas. Práticas de transparência incluem relatórios financeiros detalhados, divulgação de políticas ambientais, sociais e de governança (ESG), e uma comunicação aberta sobre metas e riscos. Empresas transparentes tendem a atrair mais parceiros de negócios, uma vez que demonstram compromisso com a integridade e a confiança no mercado. (Kruglianskas; Pinsky, 2018).

A remuneração executiva é outro aspecto relevante, pois deve ser estabelecida de modo a alinhar os interesses dos executivos com os objetivos da empresa. Isso é frequentemente feito por meio de incentivos de longo prazo, como ações e bônus atrelados ao desempenho, que garantem que as decisões dos gerentes visem o crescimento sustentável em vez de ganhos de curto prazo. Estudos demonstram que uma política de remuneração justa e alinhada com o desempenho da empresa contribua para a retenção de talentos e aumenta o engajamento dos líderes no sucesso organizacional. O respeito aos direitos dos colaboradores é essencial para manter a confiança no ambiente corporativo, tais direitos incluem acesso a informações. Uma empresa que assegura esses direitos promove uma cultura de responsabilidade e participação ativa, o que é atraente para colaboradores contribuindo para a estabilidade, refletindo-se diretamente em sua rentabilidade.

A independência é também uma prática de governança essencial, pois garante que as decisões sejam imparciais e não influenciadas por interesses pessoais ou por relações próximas com a gestão, com maior objetividade, são mais propensos a desafiar práticas questionáveis, proteger os interesses da empresa e focar no crescimento sustentável. Estudos indicam que tendem a obter melhores resultados financeiros e a fortalecer a imagem da empresa, tornando-

a mais atraente para investidores. (Valentinia, et al., 2024). A mitigação de conflitos de interesse é uma prática crucial para evitar que decisões empresariais sejam tomadas em benefício de interesses particulares, e não do bem-estar da empresa como um todo. Medidas como políticas claras de integridade, monitoramento e uma cultura organizacional ética ajudam a prevenir situações de abuso de poder e favorecimento. Conflitos de interesse geridos de forma eficaz garantem que as decisões corporativas permaneçam alinhadas aos objetivos estratégicos e financeiros, aumentando a segurança e o potencial de retorno dos investidores

Esses elementos de governança, como observaram (Valentinia, et al., 2024), formam uma base sólida para a sustentabilidade financeira das empresas e têm impacto direto na rentabilidade e na reputação organizacional. Ao adotar práticas robustas de governança, uma empresa consegue fortalecer sua posição no mercado, atrair parcerias de perfil institucional e garantir a continuidade de suas operações em um ambiente de alta competitividade. Empresas que estão desenvolvendo seu ESG externalizam fortemente suas questões ambientais, econômicas e sociais, possibilitando formar um mercado mais robusto (Landier; Lovo, 2020).

A administração de partes intervenientes no negócio pode ser decisiva no processo de sustentabilidade empresarial. Neste cenário Barbosa e Lopes (2018) argumentam que “O Modelo de Governança Ambiental, Social e Corporativa (ESG) auxilia, na Prática, qualquer organização a realizar a gestão de Sustentabilidade de forma Estratégica, integrando os aspectos sociais, ambientais e econômicos. Ou seja, conectando lucro e sustentabilidade”.

Sabe-se que corporações estão dispostas a reduzir atividades que prejudiquem o seu desenvolvimento, e tem a consciência de que podem mudar para melhor (Barbieri, 2020). O planeta necessita que seres pensantes responsáveis, tomem a frente e demonstrem que se pode alterar de maneira consciente qualquer projeto, desde que tenhamos em mente a visão de produto, processos, engajamento das equipes para que se possa contribuir através de atitudes equilibradas com os aspectos da sustentabilidade sociais, ambientais e econômicos.

Melhorias e mudanças, iniciam com pessoas direta ou indiretamente envolvidos no processo, cuja etapa inicial à escuta ativa é primordial para que o líder interprete as janelas de oportunidade que se abrem e fecham nesse momento, que podem ser aproveitadas para envolver os *stakeholders* e engajá-los no clima de mudança (Kotter, 2015). O alinhamento cultural empresarial em todos os níveis da empresa é um bem tangível com expectativas de ser um diferencial competitivo quando impacta a experiência dos profissionais na empresa, o que afeta diretamente seu comprometimento e, em consequência, seu desempenho, tornando-se

necessário encontrar equilíbrio entre o alinhamento cultural e a sustentabilidade. (Chiavenato, 2014).

O presente estudo pretende estabelecer, avaliar e discutir os fatores favoráveis e os limitantes para o sucesso de um empreendimento inovador voltado a produção sustentável de poliestireno na construção civil, desenvolvendo um *roadmap* para a sustentabilidade ambiental e econômica do negócio, através do alinhamento cultural dos líderes ao seu negócio envolvendo governança e seus *stakeholders*. Neste contexto, pode-se avaliar como a empresa reagirá em suas áreas funcionais e de maneira clara em todos os níveis hierárquicos onde o envolvimento nos processos determinará a quantidade e qualidade do trabalho a ser realizado.

Partindo desse pressuposto, o objeto de estudo de caso deverá ser capaz de responder às questões de pesquisa: “Como o processo de implantação de práticas de Governança Ambiental, Social e Corporativa (ESG) são incorporadas por empresas de médio porte, a fim de contribuir ou impactar na sustentabilidade ambiental e econômica da organização, adotando-se como cenário uma empresa de médio porte de produção de EPS para construção civil?” Que fatores interferem negativa ou positivamente para obtenção da certificação ESG?

2. OBJETIVOS

2.1. Geral

O objetivo desta pesquisa foi apontar os fatores que interferem e/ou determinam positivamente com a continuidade do processo de produção do ponto de vista das práticas ESG dentro de um processo produtivo, em uma empresa de médio porte, que necessita atender às exigências das grandes corporações para atuarem como parceiros (*stakeholders*)

2.2. Específicos

- Levantar e mapear os indicadores de sustentabilidade Ambiental, Econômica e de Governança (ESG) após certificação ESG (nível 1) da Empresa;

- Apontar os fatores que interferem negativa ou positivamente com a perpetuação do processo de produção do ponto de vista da aderência dos *stakeholders* internos aos programas ESG
- Demonstrar a usabilidade de eco indicadores distribuídos nos 11 programas de implantação ESG por meio de levantamentos de dados monitorados
- Discutir, questionar a profundidade, o impacto real e a integração dessas ações na estratégia e cultura da organização, e apontar a nível de maturidade da sustentabilidade global da empresa a partir do levantamento das ações ESG.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O tema principal do presente estudo é elencar as práticas de sustentabilidade propostas pela Environmental, Social e Governance¹ (ESG) (Governança Ambiental, Social e Corporativa) em um ambiente de fábrica de Poliestireno Expandido como componente para produção de telhas térmicas, forros, sancas, molduras, revestimentos, assentamento de estradas e rodovias, concreto leve e contrapiso, caixas térmicas, embalagens e outros produtos e avaliar as contribuições e impactos na sustentabilidade ambiental e econômica do sistema produtivo da construção civil. O texto a seguir traz os principais conceitos e asserções relativos ao estado da arte nos temas compreendidos neste projeto.

3.1 Economia Circular

O termo economia circular foi usado pela primeira vez em 1989 por Pearce e Turner, economistas e ambientalistas britânicos. Em sua obra seminal, *Economics of Natural Resources and the Environment*, eles criaram o conceito como uma alternativa ao modelo tradicional linear de produção, consumo e descarte (extrair, fabricar, usar e descartar). Pearce e Turner chamaram a atenção para o desprezo pela reciclagem de resíduos, que consideravam um elemento central de uma economia circular, onde os recursos são mantidos em uso pelo maior tempo possível, extraíndo o máximo valor deles enquanto em uso e, em seguida, recuperando e regenerando produtos e materiais ao final de cada vida útil.

Curiosamente, a criação do símbolo da reciclagem², com três setas curvas em formato triangular, embora anterior ao artigo de Pearce e Turner, certamente inspirou e reforçou a visualização do ciclo de materiais que fundamenta o conceito.

O conceito de economia circular afirma ser um sistema econômico que visa reduzir drasticamente o desperdício e promover o uso sustentável de recursos, indo além da simples reciclagem. Sua proposta engloba um ciclo contínuo de valor, através da priorização da prevenção do desperdício, do design para durabilidade e reparabilidade, da reutilização, remanufatura e, em último caso, da reciclagem de materiais. A economia circular busca, assim,

¹ Termo criado em 2005, por Kofi Annan, então secretário-geral da ONU

² Símbolo criado por criado em 1970 por Gary Anderson

conciliar o crescimento econômico com a sustentabilidade ambiental e o bem-estar da sociedade, desvinculando o desenvolvimento da exploração de recursos virgens finitos. (Pearce; Turner, 1989)

A transição para uma economia circular, sustentada pela adoção de energias e materiais renováveis, oferece múltiplos benefícios. Para as empresas, pode gerar significativa redução de custos operacionais ao evitar o desperdício de materiais e energia, otimizar o uso de recursos e diminuir a dependência de matérias-primas voláteis. Um estudo da Ellen MacArthur Foundation estima que a adoção de princípios da economia circular poderia gerar uma oportunidade econômica de trilhões de dólares globalmente e criar milhões de novos empregos. Além disso, a economia circular representa um elemento positivo crucial, pois dissocia progressivamente a atividade econômica do consumo linear e da exaustão de recursos finitos, tornando-se mais resiliente a flutuações de preços e escassez de materiais. Essa resiliência se estende às empresas, às pessoas (através da criação de novas oportunidades e da redução da poluição) e ao meio ambiente (pela diminuição da extração de recursos naturais, da geração de resíduos e das emissões de gases de efeito estufa). (Ellen Macarthur Foundation, 2012).

Tradicionalmente, o homem seguidamente perscrutou os recursos naturais sem zelar pelo meio ambiente. A expansão econômica foi respaldada num modelo linear de produção composto por extrair, transformar, produzir, utilizar e descartar que, se tornou significativo para o desenvolvimento industrial após a Segunda Guerra Mundial, visto que os recursos naturais eram abundantes na natureza, o que os fazia uma fonte de matéria prima de baixo custo e de fácil acesso, no entanto observou-se um entusiasmo exacerbado no uso dos recursos naturais, produzindo grandes quantidades de resíduos (Vier et al., 2021)

A maior parte dos impactos ambientais são em função da aceleração do desenvolvimento com destaque apenas para o crescimento econômico, sendo assim, o modelo linear de produção é inexato e implicado por não considerar aspectos sociais e ambientais, afetando diretamente a sustentabilidade e, por depender dos recursos naturais não renováveis, tornando-os mais escassos. A necessidade de conciliar o desenvolvimento econômico e a preservação ambiental por meio do desenvolvimento sustentável, que busca o equilíbrio entre tecnologia e ambiente com a colaboração de diversos grupos em busca de qualidade de vida, igualdade e justiça social, trata o desenvolvimento sustentável como um meio de superar os atuais problemas ambientais e sociais, os desastres ecológicos e a existência de populações em condições de pobreza, além das discrepâncias da riqueza natural e humana. Para que esses objetivos tenham êxito, a organização da sociedade humana deve sofrer grandes mudanças

assim como no uso dos recursos naturais e nos sistemas de produção. Na busca de soluções plausíveis surge a Economia Circular, cujo objetivo é oferecer uma alternativa ao modelo Linear de Produção e determinar um novo modelo de sustentabilidade (Peçanha, 2021).

Uma abordagem para o crescimento econômico como a oferecida pela Economia Circular em consonância com o desenvolvimento sustentável e econômico, causa impactos positivos no meio ambiente, é fonte de inovação, reduz desperdícios, reaproveita resíduos e resulta na economia de custos de produção e menor dependência dos recursos naturais. Por meio da inovação e do design propõe fechar o ciclo de vida de produtos aumentando a eficiência no uso de recursos naturais. Quanto menor for a metamorfose do produto para ser inserido novamente na cadeia produtiva, maior o potencial de ganho econômico e energético, enfatizando a filosofia do “berço ao berço” (*cradle to cradle*) (Braungart e McDonough, 2013).

A interação entre os fluxos dos ciclos biológicos e técnicos, por meio da atuação conjunta de fabricantes de peças, fabricantes de produtos e prestadores de serviços, é fundamental para a implementação da economia circular e pode ser apreciada na Figura 1, cujo design demonstra que essa sinergia garante a participação de consumidores e usuários, além de trazer benefícios ambientais e econômicos para todos os envolvidos.

Figura 1 - Diagrama Sistêmico de Economia Circular

PRINCÍPIO 1

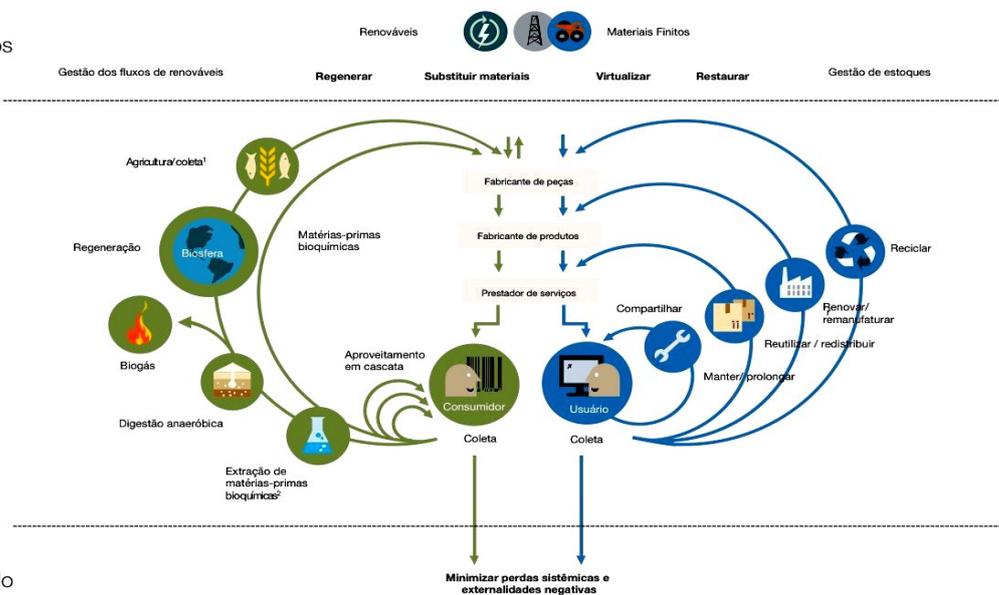
Preservar e aumentar o capital natural controlando estoques finitos e equilibrando os fluxos de recursos renováveis.

PRINCÍPIO 2

Otimizar a produção de recursos fazendo circular produtos, componentes e materiais no mais alto nível de utilidade o tempo todo, tanto no ciclo técnico como no biológico.

PRINCÍPIO 3

Fomentar a eficácia do sistema, revelando as externalidades negativas e excluindo-as dos projetos.



1 Caça e pesca
2 Pode aproveitar tanto resíduos pós-colheita como pós-consumo como insumos
FONTE: Growth Within (2015) - Ellen MacArthur Foundation; Stiftungsfonds für Umweltökonomie und Nachhaltigkeit (SUN); McKinsey Center for Business and Environment; Drawing from Braungart & McDonough Cradle to Cradle (C2C)

Fonte: Silva, 2017

Destaca-se na Economia Circular o aumento de confiança e de lealdade com o cliente devido a maior interação entre clientes e fornecedores pela economia compartilhada, onde o consumidor torna-se um usuário do produto com preço cada vez menor a pequeno, médio e longo prazo. Apesar de demonstrar muitos benefícios a Economia Circular é complexa, pois considera diversos fatores, entre eles, o design de produtos, a distribuição de matéria e energia e o modelo de negócio, desafia as empresas a repensarem os processos, por meio de novas tecnologias mais aderentes aos produtos, reavaliação da pré-produção, desenvolvimento dos produtos, materiais empregados, distribuição, funcionalidade, descarte e busca constante de ações ambientais, socialmente corretas e economicamente viáveis. (Cavalcante, 2020).

Reformular o modelo de um empreendimento, adotando um sistema econômico circular exige mudanças profundas e impactantes que ao encontrar resistência de gestores e *stakeholders*, podem inviabilizar os ajustes que devem ser relevantes e de caráter inovador, tornando-se conseqüentemente barreiras significativas onde o medo do desconhecido impacta na estrutura organizacional interna, que não apoia as iniciativas devido aos riscos das transformações basilares, processos e relacionamentos com clientes e fornecedores; essa

dependência entre parceiros nos acontecimentos que envolvem o mercado geral, tanto nacional como internacional, trazem grandes riscos para as empresas, quanto maior o trabalho das equipes em estabelecer os objetivos realistas, claros e mensuráveis ao reformular o modelo para economia circular, melhor será a interligação entre todos os setores, conscientizando e proporcionando cooperação tornando mais fácil será a migração (Telles, 2020).

Os relatos sobre as barreiras financeiras, demonstram que as empresas de pequeno e médio porte, são mais resistentes em investir na transição por repercutir num retorno duvidoso, não imediato e pouco convencional, alegam que o custo muito elevado inicialmente por incluir troca de maquinário para nova matéria prima, dispensação de tempo em pesquisa para busca de novos fornecedores, treinamento de mão de obra, aprendizagem dos novos processos de produção e conversão dos materiais, modelagem e acabamento, distribuição, venda, consumo e descarte (Sanches. 2021).

A adoção de uma visão imediatista, combinada com o alto custo inicial de investimento em equipamentos, pode levar algumas organizações de pequeno e médio porte a priorizarem o planejamento de curto prazo. Em certos casos, observa-se uma lacuna no conhecimento dos gestores sobre os impactos ambientais de suas operações e sobre os procedimentos para o desenvolvimento de novas tecnologias em seus processos produtivos, o que pode ser agravado pela falta de capital próprio para investimentos. Alguns autores consideram que as maiores barreiras são culturais e de sensibilização da população, isto é, a cultura de consumo atual onde o comportamento inadequado do cidadão que ignora a responsabilidade compartilhada adicionada a sua percepção distorcida para adquirir produto de menor preço, sem levar em conta a qualidade, não valorizando ações sustentáveis de devolução do produto aos fornecedores ou às estações de entrega voluntária de inservíveis, encerrando dessa maneira o ciclo. As barreiras de mercado com dificuldade de financiamentos, criação de incentivos fiscais e matéria prima barata e de baixa qualidade dificulta a utilização de recicláveis e aquisição de tecnologias ambientais (Kircherr et al. 2018).

O ecodesign aplicado na avaliação dos impactos ambientais juntamente com a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV), planeja o produto, pensa em seu ciclo de vida, e nas consequências à saúde ecossistêmica, através de matérias primas recicláveis ou reaproveitáveis e como serão descartados ou reaproveitados no futuro. Neste momento do planejamento de implantação da Economia Circular a empresa deve ter preparado sua cultura organizacional para que apoie as ações sustentáveis, desta forma tornando possível a implantação de um Sistema de Gestão Ambiental (Pereira, 2020).

Segundo a ISO 14001 (NBR-ISO 14001, 2004) o Sistema de Gestão Ambiental (SGA) é a quantidade de elementos que compõe um conjunto de atividades administrativas e operacionais cujo objetivo é evitar o surgimento, elucidar ou minimizar os impactos ambientais. O período de implantação almeja gerar nos colaboradores a conscientização da importância de seguir a política ambiental e dos benefícios de compreender os impactos causados pela atividade empresarial quando observadas as regras ambientais para a empresa.

O Sistema Gerenciador de Resíduos, interno e externo, devem ser elaborados desde o início da implantação do SGA; esses sistemas gerenciam o ciclo de vida (ISO 14040) através de planilhas trimestrais de controle dos resíduos desde a sua geração, armazenamento, transporte e, destinação final onde o ciclo reverso deve ser considerado, em conformidade ambiental, determinando procedimentos, setores responsáveis, metodologias de separação na origem, formas de acondicionamento e transporte. Essas ações fazem parte da cadeia de gestão de recursos utilizados nos processos produtivos tornando a empresa mais competitiva (Cosenza et al. 2020).

3.2 Ecologia Industrial e Avaliação do Ciclo de Vida

Um paradigma introduzido por Frosch e Galloupoulos (1989), conceitua a ecologia industrial, como sistemas produtivos que não apenas interagem com o meio ambiente, mas o integram e dependem dele, levando em conta as necessidades econômicas, sociais e ambientais das pessoas, alicerces indispensáveis para um avanço contínuo, com uso das ferramentas como o Projeto para o Meio Ambiente³ (PMA), a avaliação do ciclo de vida (ACV) e a contabilidade ambiental a fim de atenuar o uso de recursos naturais, intensificar a eficiência ecológica e produzir sistemas produtivos fechados que minimizam resíduos e poluição.

A Ecologia Industrial (EI), segundo Hawken; Lovins; Hunther (1999) é o ramo de estudo que analisa as interconexões dos recursos industriais, incluindo materiais e energia, com o intuito de reduzir o uso de recursos naturais, potencializar a eficiência ambiental e estabelecer sistemas de produção circulares que eliminem resíduos e poluição. Ao adotar os princípios e práticas da EI, as empresas podem diminuir os impactos ambientais, fortalecer sua reputação corporativa, obter economias de custos e contribuir para a construção de uma sociedade mais sustentável.

³ Documento estratégico com ações e metas para reduzir o impacto ambiental e proteger os recursos naturais.

Bouzon (2021) deduz que a Ecologia Industrial (EI) é um campo de estudo que busca otimizar a relação entre a indústria e o meio ambiente, visando a sustentabilidade. Em termos práticos, a EI analisa e propõe soluções para os fluxos de recursos (materiais e energia) utilizados pelas empresas, com o objetivo de reduzir o consumo de recursos naturais, buscando alternativas mais eficientes e sustentáveis; minimizar a geração de resíduos e poluição através da implementação de processos produtivos mais limpos e da criação de sistemas de ciclo fechado; promover a economia circular incentivando a reutilização, reciclagem e reaproveitamento de materiais; fortalecer a colaboração entre empresas, estimulando a criação de redes de cooperação para o compartilhamento de recursos e a troca de informações; melhorar a imagem corporativa, demonstrando o compromisso com a sustentabilidade e a responsabilidade ambiental; alcançar economias de custo, otimizando o uso de recursos e reduzindo os custos com o gerenciamento de resíduos.

Ao acatar princípios e práticas da Ecologia Industrial, os subsídios para o desenvolvimento de processos industriais tradicionais através do foco em inovação, modelos de negócios e, o conceito de aplicação dentro do processo de desenvolvimento sustentável, reduz os impactos ambientais, reduzir os impactos ambientais, possibilita o rastreamento de informações a respeito dos fluxos e resíduos destes materiais em tempo real, auxiliando na determinação do desempenho e tomada de decisões (Vaz, 2018).

Métodos de produção mais sustentáveis, destinam-se a integração entre indústria e meio ambiente e incorpora a aplicação do conceito de desmaterialização, restringindo a exploração das matérias-primas de forma crescente e exagerada, para produzir o mesmo produto ao longo do tempo como uma consequência do progresso tecnológico, sendo caracterizado pela relação estabelecida entre a taxa de consumo de material e a taxa de melhorias tecnológicas para produzir determinado bem e abrindo o pressuposto para um desenvolvimento que considere o tripé da sustentabilidade, ou seja, social, econômico e ambiental. As estratégias de desmaterialização podem ser desenvolvidas a partir de pesquisa e análise do que está sendo originado através do produto e demanda, para encontrar ações satisfatórias para mitigar os resíduos (Marques; Silva; El-Deir, 2020).

3.3 Construção Civil e Impactos Ambientais / Resíduo de Construção

Os resíduos gerados desde as fases de construção até à fase de demolição da construção são catalogados como resíduos de construção e incluem concreto, entulho, metais, tijolos,

madeira e termoplásticos, entre os quais concreto, alvenaria, argamassa e vários tipos de embalagens que representam cerca de 80% a 85% do total de resíduos de construção (Saghafi e Teshnizi, 2011).

Os métodos principais de disposição de resíduos de construção são no aterro, na reutilização ou na reciclagem, sendo que 35% desses resíduos de construção globais, são eliminados em aterros, com sério impacto para o ambiente; Os componentes ou materiais de construção que podem ser reciclados por simples tratamento ou utilizados diretamente são obtidos na construção, manutenção ou demolição de edifícios e considera-se estratégia eficaz para proteger o meio ambiente, economizando recursos naturais e minimizar custos de engenharia exaltando o conceito de desenvolvimento de construção verde (Kabirifar et al., 2020).

Componentes separados e combinados com outros produtos geram novos materiais de construção, o que diminui a produção de resíduos e otimiza o uso de materiais. Os métodos, de reutilização e de reciclagem, quando bem administrados podem reduzir as emissões de carbono da construção. A sucata pode ser reciclada diretamente para a planta de processamento de aço que, após a fundição, processo para remover impurezas, pode ser utilizada diretamente; os vidros quebrados serão transformados em vidro reciclado. Após processamento secundário os materiais de enfeites e adornos e concreto asfáltico de vidro também podem ser utilizados, os restos de concreto podem ser utilizados diretamente como aterro, materiais de reforço de fundações após britagem, em solo macio e ser aplicado na pesquisa de materiais agregados reciclados ler esta frase e ver se é isso mesmo. Outro benefício ambiental acontece através do tijolo reciclado que é feito com resíduos de demolição inertes, cimento, areia de quartzo e corante, outro exemplo são os resíduos inertes combinados com cimento, areia e pó de pedra e aditivos para produzir argamassa reciclada verde (Kabirifar et al., 2020).

Durante a fase de idealização de um edifício deve-se considerar a aplicabilidade secundária de resíduos de materiais de construção devido as emissões de carbono procedente do consumo de materiais durante a fase de concepção do edifício; a escolha de materiais de construção tem grande influência nas emissões de carbono, portanto além de segurança estrutural materiais com baixo teor de carbono podem substituir os materiais tradicionais e tornam-se fáceis de reciclar para utilização secundária quando do desmonte do edifício. (Soust-Verdaguer et al., 2017).

3.4 Polímero de Poliestireno

O PS é o pioneiro entre os termoplásticos, recebe as denominações de poliestireno normal e estireno homopolímero. A primeira indústria a operar comercialmente com sucesso foi a IG Farbenindustrie, na Alemanha, em 1930. Nos Estados Unidos, o poliestireno foi produzido em escala comercial, pela primeira vez, em 1938, pela Dow Chemical Company. (Montenegro; Serfaty, 2002). O poliestireno (PS) pertence ao grupo das resinas termoplásticas, que inclui, entre outros, os polietilenos (de alta densidade; baixa densidade; e baixa densidade linear), o polipropileno (PP), o cloreto de polivinila (PVC) e o polietileno tereftalato (PET).

Devido às suas propriedades especiais, o PS pode ser utilizado numa vasta gama de aplicações, e comercialmente é vendido em três formas ou tipos, a saber:

Cristal ou Standard – Suas características principais são transparência, alto brilho e possibilidade de adição de agentes corantes com facilidade; as embalagens de caixas de CDs, fita cassete, copos descartáveis e indústria alimentícia são as principais aplicações. (Montenegro; Serfaty, 2002).

Poliestireno Expandido (EPS) - Sua principal característica é produzir uma espuma firme por meio de expansão da resina PS no processo de polimerização, que expande quando se injeta um agente químico na fase de reação, como hidrocarbonetos criogênicos. As aplicações do EPS são isolamento térmico e embalagens de proteção. (Montenegro; Serfaty, 2002).

Poliestireno de Alto Impacto (HIPS) – Este poliestireno é modificado com elastômeros de polibutadieno, cuja resina acontece através da polimerização de uma solução de estireno-butadieno e forma-se um sistema de duas fases devido à imiscibilidade do poliestireno e do polibutadieno. Desta forma temos a fase contínua do poliestireno e a fase dispersa de polibutadieno, que são partículas globulares de borracha, que é composto de pequenas inclusões de poliestireno (Montenegro e Serfaty, 2002).

3.4.1 Poliestireno como Matéria Prima

O concreto é um material sintético amplamente utilizado na engenharia civil em todo o mundo (Neville e Brooks, 1987), com propriedades mecânicas, resistência e versatilidade o tornam adequado para vários tipos de construção, o que gera produção anual de grande quantidade específica de diversos tipos de materiais. De acordo com sua extensa utilização,

numerosos pesquisadores se dedicam a investigar as propriedades de engenharia em escalas nano, micro e macroscópicas (Mehta e Monteiro, 2014; Shetty e Jain, 2019). Grande número de programas de pesquisa busca aprimorar as características dos materiais de concreto, tanto em seus estados frescos quanto sólidos, abordando questões de durabilidade, resposta estrutural e impactos ambientais, que se configuram como desafios para cientistas de materiais, químicos e engenheiros.

Embora reconhecido como um material sólido e durável, o peso, uma das suas propriedades físicas, apresenta um grande desafio prático. As densidades típicas do concreto variam entre 2.200 e 2.400 kg/m³, são classificadas como um material pesado, são desafios ainda mais relevante com a inovação e tecnologias modernas, como o concreto pré-moldado, pré-fabricado e a construção externa, tornando-se inovações que resultaram em um aumento das cargas permanentes nas estruturas, exigindo, por conseguinte, uma capacidade específica de içamento com alta capacidade e também de transportes com grande especificidade cuja demanda por veículos acarreta impactos ambientais mais significativos e custos elevados (Casanovas-Rubio et al., 2017; Torelli et al., 2020; Fang et al., 2021;).

Para mitigar esse desafio, é possível adotar misturas de concreto que incluam materiais mais leves. Assim, o concreto leve foi engenhosamente concebido e amplamente empreendedor em construções desenvolvidas nas quais a diminuição da massa estrutural se revela uma alternativa vital. A norma britânica (BS EN 206-1) (British Standards Institution, 2013) define o concreto leve com densidades que variam de 800 a 2.000 kg/m³, apresentando resistência à elasticidade entre 8 e 80 MPa. O American Concrete Institute (ACI) 213R (ACI 213R, 2014) caracteriza o concreto leve com densidades entre 1.350 e 1.900 kg/m³ e resistência à elasticidade não inferior a 17 MPa. A ASTM International (ASTM C330/C330M, 2017) classifica agregados leves em conformidade com a norma ASTM C330, definindo uma densidade aparente abaixo de 1.120 kg/m³ para agregados finos, abaixo de 880 kg/m³ para agregados grossos e abaixo de 1040 kg/m³.

Os sistemas de concreto leve e argamassa leve que incorporam esferas de poliestireno expandido (EPS) são frequentemente usados em elementos internos e externos de edificações residenciais e comerciais (Liew et al., 2017; Ahmed e Tsavdaridis, 2018; O'Hegarty e Kinnane, 2020) O concreto leve incorpora uma variedade de agregados, tanto de origem natural quanto artificial.

A classificação de poliestireno expandido está presente na tabela 1 e tem como objetivo apresentar a classificação dos diferentes tipos de Poliestireno Expandido (EPS), com base em

suas densidades aparentes e propriedades mecânicas, em conformidade com a norma NBR 11752. demonstra a versatilidade do EPS, com aplicações em diversos setores da construção civil, indústria e lazer. As propriedades apresentadas na tabela são valores nominais e podem variar de acordo com o fabricante e as condições de produção.

Tabela 1 - Classificação dos Poliestirenos Expandido – EPS, segundo suas densidades aparentes e suas propriedades mecânicas. Características exigíveis para poliestireno expandido – NBR 11752.

| Propriedades | Método de ensaio | Unidade | Tipo 1 | Tipo 2 | Tipo 3 | Tipo 4 | Tipo 5 | Tipo 6 | Tipo 7 |
|---|------------------|-------------------|-----------------------------|-----------------------------|---|---|---|--|-----------------------------|
| Produtos | | | Lajotas Blocos Placas | Blocos Placas | Blocos Placas Baldrames Escadas Modulares | Blocos Placas Pranchas de Surf | Blocos Molduras Pranchas de Surf | Blocos ICF (Construção Modular) | Blocos Pranchas |
| Densidade aparente nominal | ABNT NBR 11949 | Kg/m ³ | 10,0 | 12,0 | 14,0 | 18,0 | 22,5 | 27,5 | 32,5 |
| Densidade Aparente | ABNT NBR 11949 | Kg/m ³ | 9,0 | 11,0 | 13,0 | 16,0 | 20,0 | 25,0 | 30,0 |
| Condutividade e Térmica máxima (23°C) | ABNT NBR 12094 | W/(mK) | - | - | 0,036 | 0,035 | 0,034 | 0,034 | 0,034 |
| Tensão por compressão com deformação de 10% | ABNT NBR 8082 | KPa | 35 | 55 | 70 | 80 | 120 | 170 | 185 |
| Resistencia Mínima à flexão | ASTM C-203 | KPa | 50 | 60 | 120 | 160 | 220 | 275 | 340 |
| Permeabilidade de ao vapor d'água | ABNT NBR 8081 | Ng/Pa.s.m | - | - | 7 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Flamabilidade (se classe F) | ABNT NBR 11948 | - | Material retardante à chama | Material retardante à chama | Material retardante à chama | Material retardante à chama | Material retardante à chama | Material retardante à chama | Material retardante à chama |

Fonte: Adaptação de Industria EME 2023

A empresa, objeto desta pesquisa desenvolve também o EPS Tipo 1R com 20% de reciclado, com densidade Kg/m³: 9-10 para venda com destino a nivelamento de Pisos e Enchimentos. Desta forma o aproveitamento de EPS reciclado no período de novembro/2022 a novembro/2023 foi de 90.205 kg (equivalência em peso a 90 carros), equivalência em volume de 150 ônibus cheios de EPS em todos os seus espaços de uso com pessoas. A procedência das pérolas, material de origem do EPS, está sob responsabilidade do fornecedor Taita Chemical Co., ltd. estabelecida na Korea.

3.5 Environmental, Social and Governance (ESG)

A Assembleia Geral das Nações Unidas, em 1959 instituiu o Desenvolvimento das Nações Unidas, que em sua primeira década, 1960 a 1970, realiza esforços concentrados em desencadear amplo programa de redução da pobreza extrema, altas taxas de mortalidade infantil, baixa expectativa de vida ao nascer, altas taxas de analfabetismo, redução de desemprego e subemprego, *déficits* habitacionais e assentamentos humanos precários em países subdesenvolvidos, produtores de *comodities* agrícolas e minerais. Nesta primeira década a ONU cria o Instituto de Pesquisa das Nações Unidas para o Desenvolvimento Social (UNRISD), seu objetivo era ampliar conhecimentos sobre processos de desenvolvimento, neste contexto busca contribuições de outras áreas de conhecimento com abordagens multi e interdisciplinares. A Assembleia Geral da ONU, criou em 1965, o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) que se ocupou de temas do desenvolvimento no contexto do sistema das Nações Unidas (Barbieri, 2020).

Durante a 1ª Conferência Mundial, sobre o Meio Ambiente, em 1972, chamada de Stockholm Conference Eco, foi consolidada a Declaração de Estocolmo e o Plano de Ação para o Meio Ambiente Humano, foram apresentados 26 princípios regulando o início do diálogo entre países industrializados e em desenvolvimento sobre crescimento econômico, o bem-estar das populações, poluição da água e dos oceanos e a poluição do ar no mundo, dessa forma a pauta ESG inicia sua estruturação. A sensibilização ambiental e ecológica nos 5 continentes inicia em 1992 com a RIO 92, Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, 20 anos após a 1ª Conferência Mundial, sobre o Meio Ambiente em Estocolmo (Barbieri, 2022).

O Global Reporting Initiative (GRI), organização internacional, sem fins lucrativos e pioneira no desenvolvimento de uma estrutura de relatos sustentáveis, foi instituído em 1997, em Boston, por iniciativa de duas organizações a Coalition for Environmentally Responsible Economie (CERES), criada em 1989, e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) fundada em 1972, para auxiliar instituições, empresas e governos a comunicar o impacto de sua atividade no mundo, e tornou-se ao longo dos anos o padrão de relato de sustentabilidade mais usado no mercado (Orshot; Johansen; Thorup; Aspen, 2024).

Desde então surgiram vários protocolos nacionais e internacionais com o objetivo de orientar em ESG, dentre eles, Princípios para Investimentos Responsáveis (PRI) instituída 2006, de crescente relevância para as práticas de investimento nas questões ambientais, sociais

e de governança, onde os três fatores principais de análise de investimentos, rentabilidade, liquidez e risco, devem ser considerados para o investimento e Sustainability Accounting Standards Board (SASB), criada 2011, organização sem fins lucrativos que desenvolve padrões de contabilidade de sustentabilidade (Unipri.org, 2019; Ifrs.org, 2011).

As questões globais ambientais, sociais e de governança, são consolidadas em 2015 quando foram estruturados os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, fazendo surgir as finanças sustentáveis, através dos fundos financeiros focados em sustentabilidade que levou ao momento atual de tomada de decisão para alcançar as metas da Agenda 2030 da ONU, são as ações que irão suprir as necessidades das atuais e futuras gerações no acesso a recursos naturais, fundamentais para a sobrevivência humana. Sendo um plano de ação, o período de 2016 a 2030, se ampara em 5 elementos essenciais e inter-relacionados que são conhecidos por 5Ps, em inglês, *People, Planet, Prosperity, Partnership, Peace* sendo que pessoas, planeta e prosperidade são elementos que se referem às dimensões social, ambiental e econômica do desenvolvimento sustentável e, paz e parceria fazem parte das dimensões política e institucional (Barbieri, 2022).

A Agenda 2030 é uma composição de todos os documentos que a antecederam cujo interesse diz respeito a melhores condições de vida no planeta, iniciando com a reafirmação dos propósitos e princípios da Carta das Nações Unidas com relação ao Direito Internacional, na Declaração Universal dos Direitos Humanos, nos tratados internacionais de direitos humanos, na Declaração do Milênio, no documento final da Cúpula Mundial de 2005 e em variados documentos resultantes de conferência e cúpulas das Nações Unidas, acumulando assim resultados de longa trajetória de debates sobre desenvolvimento sustentável que pode ter seu início na Conferência de Estocolmo em 1972 (Barbieri, 2022).

Para o processo de certificação ESG, a certificadora estabelece um número de 23 critérios / indicadores distribuídos em 11 programas, de acordo com as demandas Ambiental, Social e de Governança, os quais deverão ser implantados e monitorados pela empresa a ser certificada. Este detalhamento encontra-se Anexo 1 deste documento.

3.6 Objetivos de desenvolvimento sustentável

Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) foram adotados em setembro de 2015 pela Assembleia Geral das Nações Unidas como parte da Agenda 2030, com o objetivo

de engajar países, empresas e a sociedade para alcançar um desenvolvimento equilibrado nas dimensões econômica, social e ambiental. Promovendo através de um plano de ação global a paz e a prosperidade enquanto se protege o planeta. Desde então, os ODS têm servido de guia para políticas públicas, investimentos e iniciativas do setor privado, incluindo empresas de diferentes tamanhos, foram formulados após consultas amplas que incluíram governos, setor privado, organizações não governamentais, comunidades e indivíduos ao redor do mundo. Eles são interconectados e abordam três dimensões do desenvolvimento sustentável: econômica, social e ambiental. Cada objetivo é desdobrado em metas e indicadores para orientar a implementação e o monitoramento dos avanços, sucederam os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) e refletem um compromisso global de enfrentar desafios como a pobreza, desigualdade, mudanças climáticas e degradação ambiental.

Desde seu lançamento, o progresso dos ODS tem sido variável, alguns países e setores avançaram em áreas como saúde, educação e energia renovável, enquanto outros enfrentam obstáculos, especialmente devido a crises econômicas, conflitos e o impacto crescente das mudanças climáticas. A pandemia de COVID-19, por exemplo, representou um grande retrocesso em várias frentes, dificultando o alcance das metas para 2030.

Para médias empresas, os ODS representam uma oportunidade de crescimento sustentável e de fortalecimento de sua responsabilidade social. Essas empresas, que são fundamentais para a economia de muitos países, podem aplicar os ODS de forma estratégica para gerar impacto positivo em suas operações e comunidades. Exemplos de ações comuns incluem a implementação de práticas de produção mais limpas, redução de emissões de carbono, criação de programas de inclusão e equidade, além do fortalecimento das relações com a comunidade.

Nos últimos anos, empresas de médio porte passaram a adotar os ODS como parte de suas metas e indicadores internos, muitas vezes orientadas por certificações de sustentabilidade, relatórios de impacto social e parcerias com ONGs e governos. Iniciativas em energia renovável, redução de resíduos e educação ambiental são algumas das mais adotadas. O Objetivo 8 (Trabalho Decente e Crescimento Econômico) e o Objetivo 12 (Consumo e Produção Responsáveis) são frequentemente priorizados por essas empresas, uma vez que promovem melhorias na eficiência e no bem-estar de colaboradores e consumidores.

Apesar de enfrentar desafios, como os custos de implementação de novas tecnologias e a necessidade de capacitação interna, muitas delas vêm superando esses obstáculos ao integrar a sustentabilidade a suas operações, além de melhorar sua reputação, essa integração fortalece

a resiliência dessas empresas em tempos de crises e abre portas para novos mercados e parcerias.

Neste cenário as pequenas e médias empresas (PMEs) tem muito a se beneficiar ao aceitar critérios mais sustentáveis em suas atividades que serão decisivas para uma imagem positiva junto a clientes e consumidores e primordial para novos financiamentos bancários, atrair potenciais investidores e contratos de fornecimento, aumentado sua lucratividade e capacidade de reagir a crises e cenários críticos (Giese; Melas, Nagy; Nishikawa, 2019).

Atualmente, apesar dos desafios, a Agenda 2030 segue como um norte para políticas públicas, investimentos e parcerias em escala global. Instituições e governos reforçam a urgência de um esforço coletivo para acelerar o progresso, concentrando-se em soluções inovadoras e na colaboração internacional para garantir um futuro sustentável para todos. Os ODS têm sido uma ferramenta valiosa para médias empresas que buscam alinhar crescimento econômico com impacto positivo, permitindo que contribuam de maneira concreta para a Agenda 2030 e ampliem sua relevância social e competitividade no mercado.

4. METODOLOGIA

A elaboração do presente trabalho pode ser classificada como uma pesquisa exploratória descritiva. Trata-se de um estudo de caso, cujo objeto de estudo é uma fábrica que utiliza como matéria prima o polímero não biodegradável, EPS como insumo para a construção civil. O trabalho foi desenvolvido em etapas descritas a seguir.

Fase 1: Planejamento do Estudo de Caso

O estudo de caso seguiu o roteiro sugerido por Yin (2001), definindo os seguintes requisitos:

O objeto de estudo é uma fábrica que utiliza como matéria prima o polímero não biodegradável, EPS como insumo para a construção civil. A EME Industria e Comercio de EPS tem atualmente, seu escritório sito a Av. Alfredo Egídio De Souza Aranha, 75 / 4º Andar – Vila Cruzeiro. São Paulo/SP – Cep 04726-170 e fábrica (unidade própria com aproximadamente 25.000 m²) localizada em Itapeccerica da Serra, SP, sito a Rua Chile, 74 – Crispim - 06866-250.

A empresa foi fundada em 1998, tendo como processo produtivo a fabricação de artefatos plásticos de poliestireno expandido (EPS) para diversas finalidades. É enquadrada como empresa de médio porte no setor industrial, conta com 71 (setenta e um) colaboradores, distribuídos conforme organograma (Figura 2), essa divisão permite uma organização eficiente dos processos e uma gestão otimizada dos recursos humanos.

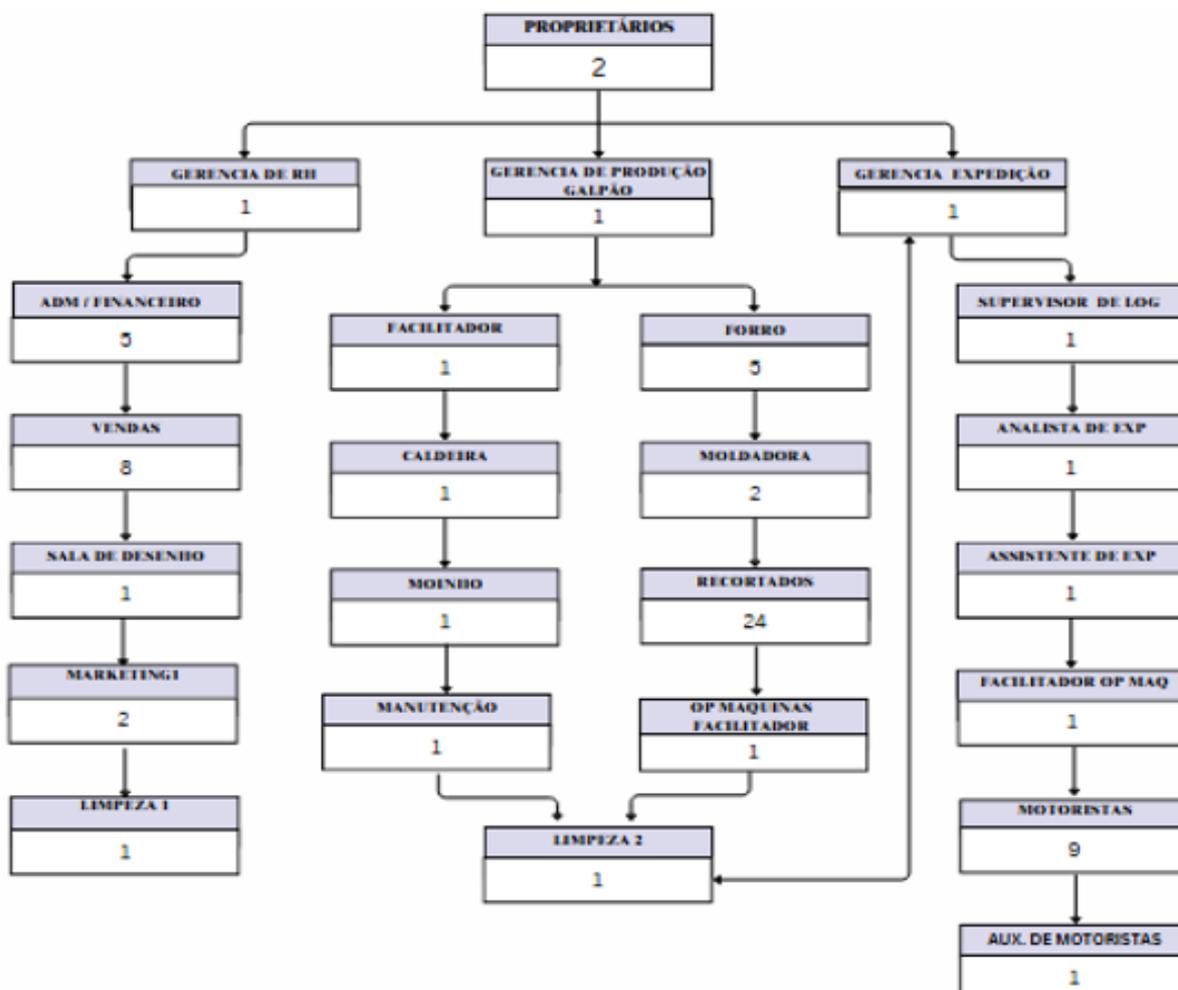
A fim de adequar-se às exigências de seus principais clientes, iniciou o processo de obtenção de certificação a partir de 2021, junto a certificadora Empresa Pro Ambiente Assessoria Ambiental Ltda.

A escolha dessa empresa para o estudo de caso se deu por ter obtido a certificação ESG nível 1.

Figura 2 - Organograma de Setores da EME

O organograma de setores da EME, O organograma representa uma estrutura hierárquica tradicional com uma clara divisão departamental, demonstrando a organização interna da EME, é uma visão rápida do tamanho da equipe em cada área, ajudando a entender a distribuição de pessoal e a importância relativa de cada setor dentro da organização. Os

números dentro de cada caixa do organograma representam a quantidade de pessoas ou funcionários alocados em cada setor ou função.

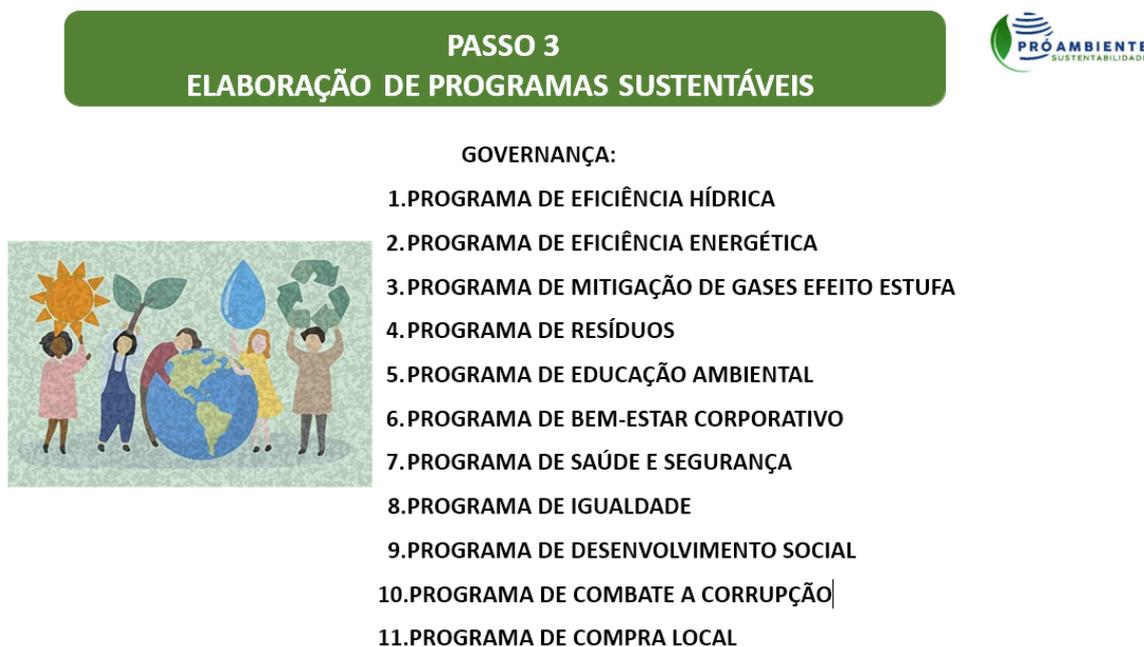


Fonte: Adaptado da Industria EME, 2025

Realizou-se o levantamento e monitoramento de indicadores de sustentabilidade ambiental, conforme proposto nos programas para certificação ESG da Pro Ambiente – Assessoria Ambiental e comparados com as evidencias coletadas através de informações, notas fiscais, informes e relatórios fornecidos pela empresa, após leitura e interpretação, foram em sua maioria, organizados em tabelas e gráficos para representar as informações de forma visual, facilitando a construção de explicações e interpretação e comparados com as evidencias coletadas através de informações, notas fiscais, informes e relatórios fornecidos pela empresa, após leitura e interpretação, foram em sua maioria, organizados em tabelas e gráficos para

representar as informações de forma visual, facilitando a construção de explicações e interpretação.

Figura 3 - Proposta de Programas para Certificação ESG



Fonte: Pró Ambiente – Assessoria Ambiental (2022)

Fase 2: Preparação para a Coleta de Dados - Levantamento dos indicadores a serem avaliados no período de 2021 a 2024, dentro dos programas propostos pela certificadora (Anexo 1).

A empresa foi orientada para enviar um checklist com todos os itens para diagnóstico sustentável sobre: Água e Efluentes; Energia; Emissões atmosféricas; Materiais e insumos; Produtos e embalagens; Resíduos; Biodiversidade e ecossistemas; Práticas ambientais; Outras ações ambientais; Bem-estar corporativo; Igualdade; Gestão participativa; Educação e capacitação; Participação comunitária; Boas práticas sociais; Comunicação com o entorno; Outras ações sociais; Combate à corrupção; Direitos humanos; Impostos; Desenvolvimento local e relação com o entorno; Outras ações econômicas; Gestão de áreas contaminadas (avaliado, mas não pontuado no processo) e verificação dos itens já existentes e ações já realizadas.

1.Pilar Ambiental - Programa de Eficiência Hídrica

Indicadores:

- Consumo total de água por unidade de produto/serviço

- Redução do consumo de água em relação ao ano anterior
- Percentual de água reutilizada
- Número de projetos de redução de perdas de água
- Investimento em tecnologias para uso eficiente da água

2.Pilar Ambiental - Programa de Eficiência Energética

Indicadores:

- Consumo total de energia por unidade de produto/serviço
- Redução do consumo de energia em relação ao ano anterior
- Percentual de energia renovável utilizada
- Número de projetos de eficiência energética implementados
- Investimento em tecnologias para uso eficiente de energia

3.Pilar Ambiental - Programa de Mitigação de Gases de Efeito Estufa (GEE)

Indicadores:

- Emissão total de GEE por unidade de produto/serviço
- Redução das emissões de GEE em relação ao ano anterior
- Percentual de utilização de energias de baixo carbono
- Número de projetos de compensação de emissões
- Investimento em tecnologias para redução de emissões

4.Pilar Ambiental - Programa de Resíduos

Indicadores:

- Geração total de resíduos por unidade de produto/serviço
- Redução da geração de resíduos em relação ao ano anterior
- Percentual de resíduos reciclados ou reutilizados
- Percentual de resíduos destinados a aterros sanitários
- Número de projetos de prevenção e reutilização de resíduos

5.Pilar Social - Programa de Educação Ambiental

Indicadores:

- Número de pessoas alcançadas por programas de educação ambiental
- Percentual de colaboradores treinados em temas ambientais
- Número de projetos de educação ambiental realizados em comunidades

- Parcerias com instituições para promover a educação ambiental

6.Pilar Social - Programa de Bem-Estar Corporativo

Indicadores:

- Índice de satisfação dos colaboradores
- Taxa de retenção de talentos
- Número de programas de saúde e bem-estar oferecidos
- Percentual de colaboradores que participam de programas de bem-estar
- Investimento em iniciativas de bem-estar corporativo

7.Pilar Social - Programa de Saúde e Segurança

Indicadores:

- Número de acidentes de trabalho
- Taxa de frequência de acidentes
- Taxa de gravidade de acidentes
- Número de treinamentos em saúde e segurança realizados
- Investimento em equipamentos de proteção individual (EPIs)

8.Pilar Social - Programa de Igualdade

Indicadores:

- Percentual de mulheres em cargos de liderança
- Percentual de colaboradores de grupos minoritários
- Diferença salarial entre gêneros e grupos minoritários
- Número de denúncias de discriminação
- Implementação de políticas de igualdade e inclusão

9.Pilar Social - Programa de Desenvolvimento Social

Indicadores:

- Número de pessoas beneficiadas por projetos sociais
- Valor investido em projetos sociais
- Número de parcerias com organizações da sociedade civil
- Impacto dos projetos sociais na comunidade

10.Pilar Econômico - Programa de Combate à Corrupção

Indicadores:

- Número de denúncias de corrupção
- Número de investigações internas
- Implementação de políticas de integridade e compliance
- Treinamentos sobre ética e anticorrupção para colaboradores

11.Pilar Econômico - Programa de Compra Local

Indicadores:

- Percentual de compras realizadas de fornecedores locais
- Número de fornecedores locais cadastrados
- Valor total gasto com compras de fornecedores locais
- Impacto das compras locais na economia da região

Fase 3 – Coleta de Dados

A coleta de dados ESG da EME foi realizada de forma contínua, com atualização trimestral dos indicadores.

Foram registrados dados relativos ao consumo de energia e água, emissões de gases de efeito estufa e gestão de resíduos, obtidos a partir de registros internos da empresa. Os dados coletados foram armazenados em uma planilha de Excel e analisados por comparação de dados.

A equipe de recursos humanos foi responsável pela coleta de dados sobre práticas trabalhistas e diversidade, enquanto a equipe de operações se responsabilizou pelos dados ambientais em conjunto com o comitê de sustentabilidade. A qualidade dos dados foi garantida por meio da revisão e validação das informações por um responsável em cada área.

Figura 4 - Comitê de Sustentabilidade

O comitê de sustentabilidade é estruturado em duas coordenadorias principais (Documentação e Projetos), cada uma liderada por um coordenador e composta por membros de diferentes áreas da empresa. Isso sugere que a empresa busca integrar a sustentabilidade em diversas funções, desde a documentação e processos internos até o desenvolvimento de projetos, envolvendo áreas como engenharia, projeto e desenvolvimento, RH, financeiro, qualidade, compras e marketing. Pode-se notar a diversidade de áreas representadas, o que indica uma abordagem abrangente da sustentabilidade dentro da organização.

Figura 4 – Comitê de Sustentabilidade

| Função no Comitê | Nome do Funcionário | Cargo na Empresa |
|--------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| COORDENADOR | Marcio Miranda Alferes | Engenharia |
| COORDENADORIA DE DOCUMENTAÇÃO | Ricardo Silva Alves | Projeto e Desenvolvimento |
| Membro | Edmar Cardoso de Souza | RH |
| Membro | Thalita Vitoria Pedroso Lopes | Financeiro |
| | | |
| COORDENADORIA DE PROJETOS | Guilherme Ramos da Luz | Qualidade |
| Membro | Thiago Ragna dos Santos | Compras |
| Membro | Marcos Vinícius Bispo Costa | Marketing |

Fonte: Adaptado da Industria EME, 2025

Fase 4 – Aplicação de uma Survey

A pesquisa survey, modalidade de investigação quantitativa, consiste em um método de coleta de dados e informações que explora as características e opiniões de grupos de indivíduos. Sob a condição de que o grupo amostral seja representativo da população em análise, os resultados obtidos possuem o potencial de extrapolação para a totalidade do universo investigado. Lazarsfeld (1930-1940)

Um questionário foi aplicado a todos os colaboradores internos, registrados pelo sistema Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) da empresa da empresa a fim de avaliar o nível de conscientização e aderência dos mesmos às práticas ESG. Essa análise foi importante para avaliação do pilar ambiental, social e econômico, com a participação do setor de recursos humanos e desenvolvimento de pessoas. A equipe responsável pela escolha das perguntas não optou por inserir questões para os terceirizados. O questionário foi aplicado a 74 (setenta e quatro) funcionários, em todos os níveis e funções na empresa, submetendo-os a autorização previa dentro da lei geral de proteção de dados (LGPD), por meio da declaração de consentimento que foi inserida no início do documento

Foi utilizada a escala Likert, ferramenta de pesquisa amplamente utilizada para medir atitudes, opiniões e percepções de indivíduos sobre determinado tema, com 17 (dezessete) questões fechadas de múltipla escolha, de acordo com a escala Likert. e foram construídas num formulário *google forms* (Apêndice B) e aplicada virtualmente.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A complexidade do mundo dos negócios, intensificada pela globalização, gerou um maior interesse pela sustentabilidade organizacional. Nesse contexto, as empresas foram desafiadas a criar mecanismos que demonstrassem a transparência de seus processos e sua atuação como cidadãs corporativas (Jamali, 2006).

O desenvolvimento sustentável enquanto objetivo, relaciona economia e ecologia; enquanto processo, interliga ecologia e sociedade e, enquanto ação organizacional, exige a vinculação entre economia, ecologia e sociedade. O desenvolvimento sustentável busca a soma dos equilíbrios dos sistemas sociais, econômicos e ambientais, e mais um equilíbrio maior, composto por todas as interações entre esses sistemas (Munck; Souza, 2009).

No panorama empresarial atual, a relevância da Governança Ambiental, Social e Corporativa (ESG) ascendeu a um patamar crítico, configurando-se como fator determinante para o engajamento interno e a sustentabilidade da competitividade organizacional. Os critérios Ambientais, Sociais e de Governança (ESG) são instrumentalizados com crescente frequência por investidores e analistas como métricas de avaliação do comportamento e da performance empresarial em domínios que transcendem o escopo da análise financeira convencional. A internalização e a operacionalização de práticas ESG não somente capacitam as organizações a aprimorarem sua responsabilidade socioambiental, mas também estabelecem um arcabouço sólido para a excelência da governança corporativa. (Brandão, 2024)

Buscando adequar-se às demandas pelo desenvolvimento sustentável, a Empresa EME, objeto deste estudo de caso, iniciou uma ação proativa pela sua certificação ESG, em 2021. Orientada por uma empresa certificadora iniciou o processo pelo inventário do seu setor produtivo, quanto aos vários aspectos ambientais. Primeiramente identificou suas fontes de emissões em 3 (três) escopos.

Escopo 1

Caldeira a lenha

- Emissões diretas de gases do efeito estufa (GEE) provenientes da queima de lenha.

- Outras emissões atmosféricas, como material particulado, óxidos de nitrogênio e óxidos de enxofre.
- Potencial impacto na qualidade do ar local e regional.

Gerador a óleo diesel

- Emissões diretas de GEE, principalmente dióxido de carbono (CO₂), pela queima de óleo diesel.
- Emissões de outros poluentes atmosféricos, como material particulado, óxidos de nitrogênio e monóxido de carbono.
- Contribuição para o aumento da concentração de poluentes no ar e para o efeito estufa.

Veículos da empresa (frota de caminhões)

- Emissões diretas de GEE, principalmente CO₂, provenientes do consumo de óleo diesel.
- Emissões de outros poluentes atmosféricos, como material particulado, óxidos de nitrogênio e hidrocarbonetos.
- Impacto na qualidade do ar, especialmente em áreas de maior concentração de veículos.

Escopo 2

- **Emissões indiretas:** As emissões de GEE do Escopo 2 não são geradas diretamente pelas atividades da empresa, mas sim por terceiros que fornecem a eletricidade consumida.
- **Geração de eletricidade:** O Escopo 2 se concentra nas emissões associadas à produção da eletricidade, seja em usinas termelétricas, hidrelétricas, eólicas, solares, etc.
- **Consumo de eletricidade:** O escopo inclui toda a eletricidade consumida pela empresa, seja para iluminação, equipamentos, processos produtivos, ar condicionado, etc.

Escopo 3

O Escopo 3, no contexto de inventários de Gases de Efeito Estufa (GEE), abrange as emissões indiretas de GEE que ocorrem na cadeia de valor de uma empresa, excluindo as emissões do Escopo 2 (eletricidade comprada e consumida). Em outras palavras, são as emissões relacionadas aos impactos das atividades da empresa que ocorrem em fontes que ela não possui ou controla diretamente, mas que são influenciadas por suas operações. (Cetesb, 2008). O Escopo 3 é a categoria mais abrangente e complexa de emissões, pois inclui uma ampla gama de atividades, como bens e serviços adquiridos, transporte e distribuição, viagens de negócios, deslocamento de funcionários, resíduos gerados nas operações, uso de produtos

vendidos, fim de vida útil de produtos vendidos, ativos alugados, investimentos. (Marcial et al, 2023).

Sob fomento do pilar ambiental, Paulo (2023) postula que as práticas de ESG exortam as organizações empresariais a equilibrarem sua influência ecológica e a instituírem medidas que visem à minoração de sua pegada ambiental. Tal imperativo compreende ações como a contenção das emissões de carbono, a otimização da eficiência energética, a administração sustentável dos recursos naturais e a profilaxia da produção de efluentes.

A Empresa EME, a partir dessa definição, adotou práticas de compensação e otimização de processos que resultaram na sua certificação de sustentabilidade ESG, nível 1, concedida em março de 2023, com selo da Empresa Pró Ambiente, especialista em planejamento de um futuro sustentável através de ações sustentáveis desde abril de 2002.

As práticas se iniciaram com o planejamento e implementação das seguintes ações, dentro dos 11 programas propostos para o processo de certificação, cujos indicadores também serão discutidos aqui.

- emprego de tecnologias de redução do consumo de água,
- destinação correta de efluentes de águas residuais provenientes de outras atividades, como limpeza de equipamentos, lavagem de pisos e, dependendo do processo, resfriamento; manutenção de máquinas e veículos para reduzir emissões.
- utilização de materiais reciclados no setor produtivo, resíduos da própria produção de EPS
- redução de uso de papel, por meio da transformação digital da documentação,
- programa de coleta seletiva de resíduos, sobras de matéria-prima, embalagens e outros materiais recicláveis e, envio para cooperativas,
- recuperação de produtos - sobras de matéria-prima, embalagens e outros materiais recicláveis. (logística reversa),
- utilização de materiais recicláveis - embalagens protetoras (Calços, Enchimentos), bandejas e embalagens para alimentos (com ressalvas), embalagens industriais, isolamento térmico em embalagens,
- redução e reutilização de resíduos – aparas de isopor através da otimização do design de moldes, ajuste preciso de máquinas, treinamento de operadores, controle de qualidade rigoroso, planejamento da produção,

- educação ambiental, através do engajamento de colaboradores com treinamentos
- capacitação ambiental - garantir que todos os colaboradores compreendam os impactos ambientais da produção, as regulamentações aplicáveis e as melhores práticas para minimizar esses impactos.
- benefícios para os colaboradores, como plano de saúde, seguro de vida, e programa de participação nos lucros,
- inclusão, combate ao trabalho infantil e ao trabalho escravo, carreira não discriminatória,
- capacitação dos colaboradores com treinamentos específicos,
- canal de comunicação com a comunidade (site e redes sociais),
- arrecadação de itens para bebês de funcionários,
- combate à corrupção, supervisão das obrigações trabalhistas,
- programa de compra de fornecedores locais como forma de desenvolver a comunidade,
- desenvolvimento e implementação de um código de conduta focado em integridade, ética, respeito, inclusão, segurança, proteção ao meio ambiente, e conformidade legal,
- estratégias de marketing responsável que promovem a conscientização e a educação sobre práticas sustentáveis, tanto interna quanto externamente, Suporte a iniciativas comunitárias e desenvolvimento de projetos sociais locais, refletindo o compromisso da empresa com o bem-estar da comunidade ao redor desta forma, apresentam-se dados sobre os programas a seguir.

Programa 1 – Eficiência Hídrica

Durante 2021 o consumo de água foi de 5.771 m³, com uma distribuição relativamente uniforme ao longo dos meses, com exceção de agosto e outubro, que apresentaram os maiores consumos, decorrentes de vazamentos, detectados após inspeção. Houve um aumento considerável no consumo total de água em 2022, atingindo 6.694 m³. Julho se destaca com um consumo muito elevado (1.176 m³), novamente decorrentes de perdas, as quais foram sanadas pela troca de torneiras comuns por torneiras eficientes com arejadores integrados, bem como a troca dos sistemas hidráulicos nos banheiros por descargas de duplo acionamento.

O consumo de água variou ao longo dos meses em cada ano, e este fato se deve a variações da demanda pelo produto, o EPS. Julho de 2022 e 2023 se destacam como os meses de maior consumo absoluto (1.176 m³ e 828 m³, respectivamente), correspondem a períodos de maior demanda por EPS, onde a produção conseqüentemente exige um volume superior de água.

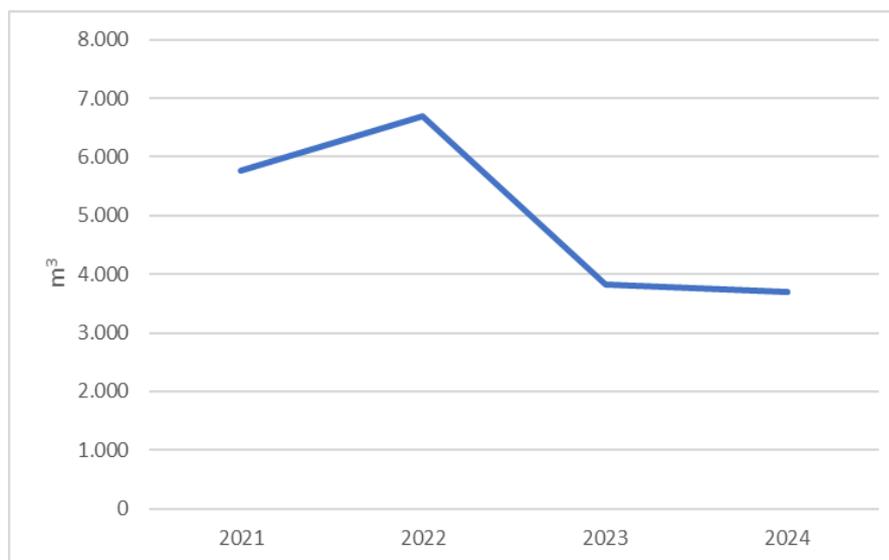
Em contrapartida, observa-se uma diminuição significativa no consumo em 2023 e 2024 (3.830 m³ e 3.701 m³, respectivamente), sinaliza que o incêndio que paralisou a fábrica, a produção caiu, e isso impactou diretamente no uso de água, ao reiniciar suas atividades e com a reconstrução do galpão, a EME adotou tecnologias modernas para economizar água, dentre elas tubulações integradas, que fazem a água circular melhor dentro da fábrica, máquinas novas (expansores e bloqueiras) que reutilizam a água nos processos e painéis automáticos que monitoram o uso e evitam desperdícios. Acrescido ao processo a água de reuso que vem sendo reaproveitada em várias etapas. Hoje, mais de 30% da água da caldeira é reusada, também há reuso nas estufas, expansão e lavagem de equipamentos.

A tabela 2 e a Figura 5 apresentam dados da empresa EME, sobre o consumo de água em m³/mês (metros cúbicos) entre os anos de 2020 a 2024, discriminados mês a mês. A redução do consumo de água em 2023 e 2024, conforme apresentado na figura 4, reflete a eficiência das medidas adotadas e o monitoramento desse indicador e a sua tendência de queda.

Tabela 2 - Dados sobre consumo anual de água.

| MES | M ³ - 2021 | M ³ - 2022 | M ³ - 2023 | M ³ - 2024 | TOTAL / MÊS |
|-----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------|
| Janeiro | 329 | 386 | 304 | 249 | 1.268 |
| Fevereiro | 417 | 530 | 517 | 262 | 1.726 |
| Março | 470 | 568 | 512 | 271 | 1.821 |
| Abril | 377 | 497 | 510 | 280 | 1.664 |
| Mai | 434 | 621 | 448 | 298 | 1.801 |
| Junho | 415 | 523 | 673 | 303 | 1.914 |
| Julho | 386 | 1.176 | 828 | 310 | 2.700 |
| Agosto | 609 | 626 | 778 | 325 | 2.338 |
| Setembro | 464 | 609 | 593 | 340 | 2.006 |
| Outubro | 729 | 621 | 738 | 355 | 2.443 |
| Novembro | 563 | 537 | 261 | 370 | 1.496 |
| Dezembro | 578 | 534 | incêndio | 338 | 1.450 |
| TOTAL | 5.771 | 6.694 | 3830 | 3.701 | 20.826 |

Fonte: Adaptação de Industria EME – 2025

Figura 5 - Variação anual do consumo hídrico (m³/ano)

Fonte: Da própria Autora - 2025

A tabela 3 demonstra os dados do inventário de água de reuso no processo de fabricação de EPS (Poliestireno Expandido) da empresa entre os anos de 2021 e 2024 e mostra que a EME reutiliza água em quatro etapas do processo de fabricação de EPS, quais sejam na caldeira, no processo de expansão de blocos, na estufa de secagem e nas caixas de reservatório. A porcentagem de reuso de água variou entre as etapas do processo, com a caldeira apresentando o maior índice de reuso (80-90%) e as Caixas de Reservatório o menor (50-60%).

O uso e reaproveitamento de água no processo produtivo de EPS (Poliestireno Expandido) da empresa EME entre 2021 e 2024, tem o consumo total registrado de **20.826 m³** (média anual de **5.206,5 m³**), aproximadamente 20% (1.041 m³/ano) são destinados a atividades comuns como uso sanitário, copa e limpeza, considerando o quadro de 75 colaboradores numa área administrativa e operacional de cerca de 200 m²., restam cerca de **4.165,5 m³ anuais** para uso específico no processo produtivo.

Os percentuais estimados para cada etapa produtiva são baseados em avaliações técnicas internas e práticas operacionais observadas em sistemas semelhantes:

1. Caldeira:

- Reuso estimado: 80-90% (média 85%)
- Exemplo: De 4.165,5 m³ utilizados, cerca de **3.540 m³** retornam ao processo.

2. Expansão de Blocos:

- Reuso estimado: 60-80% (média 70%)
- Exemplo: Dos 3.540 m³ vindos da caldeira, cerca de **2.478 m³** são reaproveitados.

3. Estufa de Secagem (até 2023):

- Reuso estimado: 70-80% (média 75%)
- Exemplo: Dos 2.478 m³ da expansão, cerca de **1.858 m³** são reaproveitados.

4. Caixas de Reservatório:

- Reuso estimado: 50-60% (média 55%)
- Exemplo: Dos 1.858 m³ da estufa, aproximadamente **1.022 m³** retornam ao início do processo.

Estes valores indicam um reaproveitamento médio anual acumulado de cerca de **24,5%** da água inicialmente utilizada no processo produtivo até novembro de 2023.

Após o incêndio em novembro de 2023, conforme informado pelo gerente de manutenção Gilson, houve uma redução na eficiência, sendo o reaproveitamento atual estimado em **30%**.

Esses dados foram consolidados a partir de avaliações internas realizadas periodicamente pela equipe técnica da empresa, complementadas por informações comparativas com práticas industriais similares, proporcionando assim uma base coerente para estimativas na ausência temporária de sistemas detalhados de medição hídrica. A instalação desses equipamentos já está em andamento para aprimorar futuras análises.

A EME demonstra um bom aproveitamento de água de reuso no processo de fabricação de EPS, principalmente nas etapas de caldeira e expansão de blocos. No entanto, há espaço para otimizar o reuso nas Caixas de Reservatório.

A porcentagem de reuso de água se manteve constante ao longo dos anos avaliados, em todas as etapas do processo. Em 2024, observa-se que a Estufa de Secagem foi substituída por máquina secadora não se utilizando mais a água nesta fase, transferindo esse volume de reuso para outras aplicações como, jardinagem.

A Caldeira apresenta o maior índice de reuso de água (80-90%) em todos os anos, indicando um alto aproveitamento da água nesse processo, contribuindo o indicador de consumo de recursos hídricos, já que para preservação de recursos constitui um dos focos principais do programa. Não foi possível quantificar em m³ a economia de água devido à ausência de equipamentos de medição em cada etapa do sistema, isto significa que a empresa necessita atualizar seu maquinário, implementando sistemas de medição que permitam o

monitoramento detalhado do consumo e reuso de água. A quantificação precisa da economia de água não só validará os esforços da empresa em sustentabilidade, mas também possibilitará a identificação de novas oportunidades de melhoria e a comunicação transparente dos resultados aos stakeholders.

Tabela 3 - Inventário de Água de Reuso no Processo de Fabricação de EPS - EME

Não foi possível quantificar em m³ a economia de água devido à ausência de equipamentos de medição em cada etapa do sistema.

| ANO | Etapa do Processo | Média Percentual |
|------------|--------------------------|-------------------------|
| 2021 | Caldeira | 80-90% |
| 2021 | Expansão de Blocos | 60-70% |
| 2021 | Estufa de Secagem | 70-80% |
| 2021 | Caixas de Reservatório | 50-60% |
| 2022 | Caldeira | 80-90% |
| 2022 | Expansão de Blocos | 60-70% |
| 2022 | Estufa de Secagem | 70-80% |
| 2022 | Caixas de Reservatório | 50-60% |
| 2023 | Caldeira | 80-90% |
| 2023 | Expansão de Blocos | 60-70% |
| 2023 | Estufa de Secagem | 70-80% |
| 2023 | Caixas de Reservatório | 50-60% |
| 2024 | Caldeira | 80-90% |
| 2024 | Expansão de Blocos | 60-70% |
| 2024 | Estufa de Secagem | não usa mais |
| 2024 | Caixas de Reservatório | 50-60% |

Fonte: Adaptação de Industria EME - 2025

A etapa de Expansão de Blocos também apresenta um bom índice de reuso de água (60-70%), demonstrando um aproveitamento significativo da água nesse processo.

As Caixas de Reservatório apresentam o menor índice de reuso de água (50-60%), indicando que há espaço para melhorar o aproveitamento da água nessa etapa do processo. Para isso, é preciso implementar um sistema eficiente de captação, tratamento e armazenamento da água, além de conscientizar os usuários sobre a importância do reuso.

A EME demonstra um compromisso com o uso eficiente da água através do reuso no processo de fabricação de EPS. No entanto, é importante buscar novas oportunidades para otimizar o reuso em outras etapas do processo. O monitoramento rigoroso e contínuo é a chave para a medir as respostas às mudanças. A busca por novas tecnologias pode contribuir para aprimorar ainda mais o aproveitamento da água na fabricação de EPS, por exemplo, há possibilidades de captação e tratamento de água da chuva para uso em processos de resfriamento ou limpeza, reduzindo a dependência de água potável, além disso, pode-se minimizar o desperdício através de sistemas de filtragem de alta eficiência e tecnologias de recirculação, a utilização de técnicas de limpeza a seco ou a otimização dos ciclos de enxágue que permitem o reuso da água em múltiplos ciclos associados a utilização de sensores e softwares de monitoramento podem fornecer dados precisos sobre o consumo de água. Em outras palavras, a implementação de técnicas de produção mais limpa e transformação digital para monitoramento otimizaria o controle e preservação desse recurso.

Programa 2 – Eficiência Energética

Os dados apresentados na Tabela 4 referem-se ao consumo de energia elétrica em kWh (quilowatt-hora) ao longo dos anos de 2020 até 2024, discriminados por mês. A análise dos dados mostra que houve uma redução no consumo total de energia elétrica ao longo dos anos, com uma queda mais acentuada no primeiro ano de monitoramento, isto é, entre 2020 e 2021, mas a tendência de queda se manteve até o último ano computado (Figura 5). O consumo de energia elétrica variou ao longo dos meses, com alguns meses apresentando picos de consumo (outubro (57.585 kWh), dezembro (48.643 kWh) e novembro (47.783 kWh em 2020 e fevereiro (39.892 kWh), março (38.311 kWh) e abril (37.293 kWh) de 2021) e outros com menor consumo.

Em 2021, houve uma redução significativa no consumo total de energia elétrica (402.692,50 kWh), os meses de fevereiro, março e setembro ainda apresentam um consumo relativamente alto, mas observa-se uma diminuição nos demais meses. A tendência de redução no consumo total de energia elétrica (399.025,41 kWh) continua em 2022, onde observa-se que os meses de abril, junho, julho, agosto, setembro e outubro apresentaram os maiores consumos. Neste caso, atribui-se a maior demanda. A tendência de redução no consumo total de energia elétrica se acentua em 2023 (364.708,11 kWh), até o final de 2024 (337.163,44 kWh).

O incêndio ocorrido no início de novembro de 2023 teve um impacto importante no consumo de energia, resultado em uma paralisação quase total da fábrica. Isso explica a queda drástica no consumo nos meses subsequentes. Apesar disso, em 2024, o consumo de energia permanece baixo em comparação com os anos anteriores, indicando que a fábrica, na sua reestruturação e retorno pleno às atividades, otimizou as ações iniciadas no início do período de avaliação, para redução de consumo de energia elétrica.

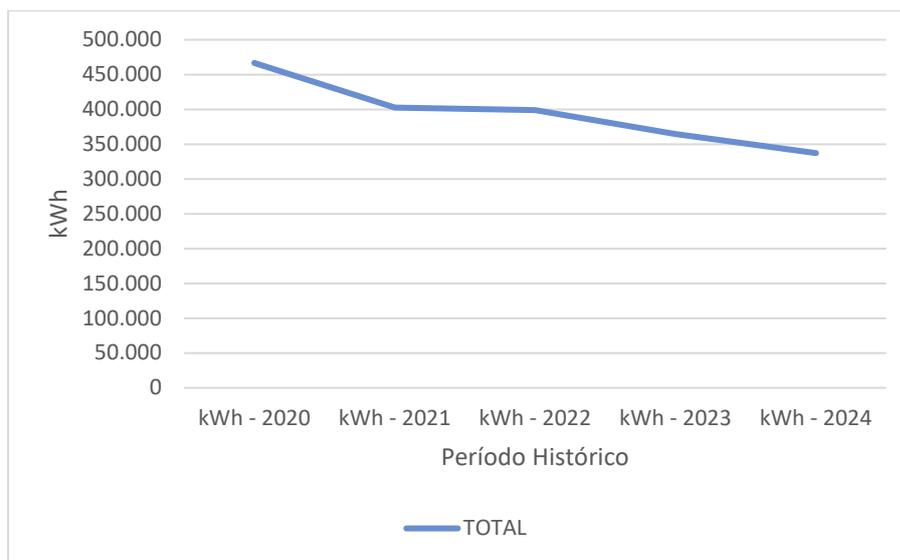
As variações podem ser explicadas pelo fato de haver meses com temperatura mais elevadas, que podem levar a um maior uso de equipamentos de ar condicionado, aumentando o consumo, e/ou picos de produção que também influenciam o consumo de energia. A mudança de hábitos de consumo, como redução dos períodos de utilização de luz artificial pela melhoria nas instalações prediais pós incêndio ou, ainda o investimento em equipamentos mais eficientes, também contribuíram para reduzir o consumo ao longo do tempo. Neste sentido as ações foram a instalação de placas fotovoltaicas, utilização de ar condicionado com consciência e responsabilidade, restringindo-se os períodos de utilização, bem como atenção às portas e janelas com sinalização para que se mantenham fechadas nestes períodos.

Tabela 4 - Inventário Energia Elétrica kWh

| MES | KWH - 2020 | KWH - 2021 | KWH - 2022 | KWH - 2023 | KWH - 2024 |
|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Janeiro | 26.147 | 24.988 | 27.225 | 27.843,35 | 90.000 |
| Fevereiro | 36.792 | 39.892 | 29.662 | 28.528,18 | 484,584 |
| Março | 35.770 | 38.311 | 26.093 | 26.488,38 | 8.243,34 |
| Abril | 27.842 | 28.994 | 37.293 | 30.195,02 | 16.478,24 |
| Mai | 28.116 | 29.214 | 33.656 | 32.466,64 | 17.261,23 |
| Junho | 35.587 | 30.766 | 38.571 | 31.892,69 | 16.899,11 |
| Julho | 41.132 | 31.151 | 33.789 | 30.149,32 | 34.089,54 |
| Agosto | 44.280 | 34.866 | 33.128 | 32.301,72 | 29.106,12 |
| Setembro | 36.905 | 37.425 | 40.679 | 42.951,44 | 22.352,42 |
| Outubro | 57.585 | 37.468 | 41.531 | 39.022,45 | 22.172,69 |
| Novembro | 47.783 | 34.451,40 | 29.451 | 38.682,84 | 41.838,72 |
| Dezembro | 48.643 | 35.166,10 | 27.947,41 | 4.186,08 | 38.237,45 |
| TOTAL | 466.582 | 402.692,50 | 399.025,41 | 364.708,11 | 337.163,44 |

Fonte: Adaptação de Industria EME – 2025

Figura 6 - Variação anual de gastos de energia elétrica



Fonte: Da própria Autora - 2025

Programa 3 - Emissões

Quanto às emissões totais de CO₂, os dados apresentados na tabela 5, referem-se ao inventário de carbono da empresa, especificamente à emissão de dióxido de carbono (CO₂) referente ao processo de produção de EPS, considerando-se a soma das emissões diretas (Escopo 1 e 2) de GEE, calculada no ano de 2021. Foram produzidos 442 kg de CO₂ no ano de 2021, correspondentes a produção de 1.082.891 kg ou 153.572 m³.de EPS. A taxa de emissão, portanto, corresponde a 0,408 kg CO₂/kg EPS. A compensação para esta emissão foi realizada pelo plantio de árvores nativas no entorno do terreno da fábrica.

Com relação a este indicador, há que se considerar algumas questões, por exemplo, apesar da ausência de dados, o plantio de árvores nativas foi continuado em 2022, por meio dos colaboradores que receberam mudas com o compromisso de realizarem o plantio em seus respectivos entornos.

Outra questão muito importante que prejudicou sobremaneira este processo foi o incêndio, conforme exposto anteriormente, resultando no comprometimento de grande parte da área fabril, prejudicando todos os processos, metas e ações previstas, incluindo a parceria com o município para o plantio de sementes doadas pela EME, em locais eleitos pela prefeitura. Mesmo assim, essas sementes foram doadas à Secretaria da Agricultura da Prefeitura de Itapeccerica da Serra, município onde se encontra a unidade fabril. Assim, em função da reconstrução e recuperação do processo de produção da empresa, os dados de compensação de

2024, não foram contabilizados e, portanto, não foi possível analisar a evolução das emissões relativas à produção ao longo do tempo (Escopo 1e 2). As emissões do escopo 3 não faziam parte da meta inicial.

Tabela 5 - Inventário de Carbono (Kg CO₂/KgEPS)

| ANO | Total Kg CO ₂ | Kg EPS produzido | Kg CO ₂ /Kg EPS | Compensação | Comunidade | Empresa | Observação |
|------|--------------------------|------------------|----------------------------|-------------|------------|----------------|--|
| 2021 | 442 | 1.082.891 | 0,408 | * | | Iniciativa EME | Plantio de 100 mudas de árvores nativas |
| 2022 | sem dados | sem dados | sem dados | | | | |
| 2023 | sem dados | sem dados | sem dados | | | | Processo do inventário 2022, foi adiado devido incêndio. |
| 2024 | sem dados | sem dados | sem dados | | | | |

Fonte: Adaptação de Industria EME - 2025

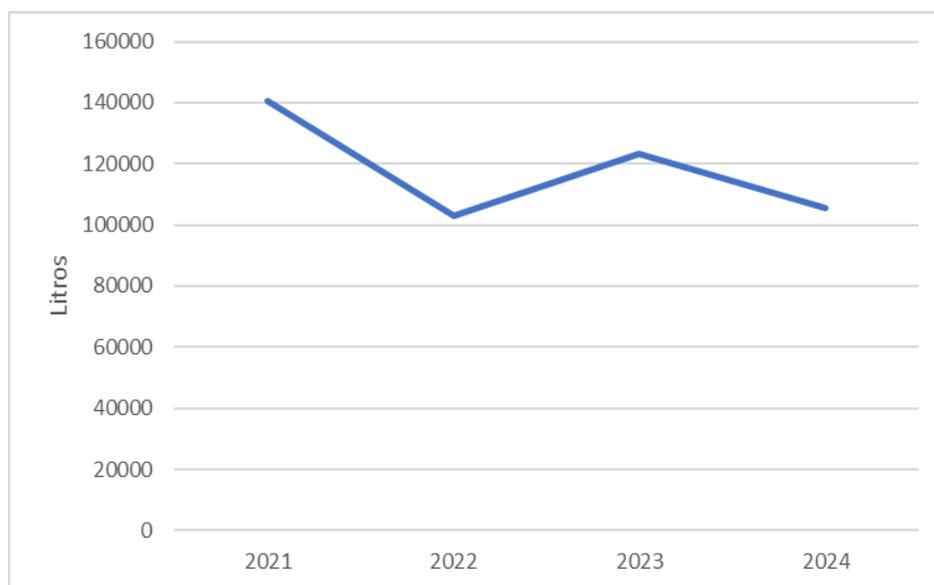
Ainda dentro do programa 3, foi avaliado e quantificado o consumo de combustível, neste caso, o diesel, durante o período 2020 a 2024. A Tabela 5 apresenta os quantitativos, onde observam-se variações sazonais no consumo de combustível, relacionadas a atividades específicas da empresa em determinados períodos do ano, com influência de fatores externos como condições climáticas, demanda de mercado e mudanças na frota. Este indicador também mostra uma tendência de queda dentro do período e, semelhante ao consumo de energia elétrica, também apresenta um declínio mais acentuado no primeiro ano (2020-2021), com menor variação no restante do período (Figura 7). Este resultado é reflexo dos esforços da empresa em direção a sustentabilidade.

Tabela 6 - Inventário de Combustíveis - EME - AE9.3 - Litros

| ANO | Janeiro | Fevereiro | Março | Abril | Mai | Junho | Julho | Agosto | Setembro | Outubro | Novembro | Dezembro | TOTAL |
|-------|---------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|---------|----------|----------|---------|
| 2021 | 15.000 | 6.000 | 13.000 | 8.000 | 9.000 | 12.000 | 12.000 | 17.000 | 12.000 | 13.500 | 12.000 | 9.000 | 140.521 |
| 2022 | 7.135 | 8.381 | 10.309 | 9.821 | 11.534 | 10.113 | 11.292 | 14.394 | 12.388 | 10.838 | 12.245 | 10.755 | 129.205 |
| 2023 | 9.774 | 9.445 | 10.929 | 9.292 | 11.171 | 11.812 | 10.948 | 12.530 | 12.443 | 9.415 | 6.387 | 8.952 | 123.098 |
| 2024 | 8.919 | 6.278 | 8.007 | 8.635 | 7.973 | 7.524 | 10.208 | 10.005 | 9.801 | 9.598 | 9.801 | 8.663 | 105.412 |
| TOTAL | 40.828 | 30.104 | 42.245 | 35.748 | 39.678 | 41.449 | 44.448 | 53.929 | 46.632 | 43.351 | 40.433 | 37.370 | 498.236 |

Fonte: Adaptação de Industria EME – 2025

Figura 7 - Variação anual do consumo de combustíveis fósseis



Fonte: Da própria Autora - 2025

Os dados apresentados referem-se ao consumo de combustível AE9.3 (diesel) em litros, durante os anos de 2021, 2022, 2023, 2024.

Foram identificadas as seguintes Variações Anuais do Consumo Total

Variação Anual do Consumo Total

- **2021:** O consumo total de combustível AE9.3 em 2021 foi de 140.521 litros.
- **2022:** Houve uma redução no consumo total em 2022, com um total de 102.864 litros.
- **2023:** O consumo total apresentou um aumento em 2023, atingindo 123.098 litros.
- **2024:** Em 2024, o consumo total foi de 105.412 litros.

O aumento observado em 2023 deve-se novamente ao incêndio ocorrido que exigiu maior consumo da área fabril, na sua reconstrução. A redução em 202, foi resultado da adoção da prática de reestudo das rotas dos caminhões de entrega, otimizando os percursos.

Programa 4 – Gestão de Resíduos

A empresa EME realiza o processo de reciclagem dos seus resíduos, empregando-os como coproduto dentro do próprio processo, conforme pode-se constatar na tabela 1º EPS Tipo 1R com 20% de reciclado. Além disso, a EME fornece esses resíduos como matéria-prima para

outro processo de produção, que é a transformação em borra de EPS derretido para produção de rodapés, criado pela Industria e Comercio de Molduras Santa Luzia, cidade de Braço do Norte (SC), caracterizando aqui, a simbiose industrial, um processo importante dentro do conceito de ecologia industrial, trata-se de cooperação entre empresas ou instalações industriais para compartilhar recursos e subprodutos com o objetivo de reduzir o desperdício e aumentar a eficiência dos recursos (Lopes et al., 2025).

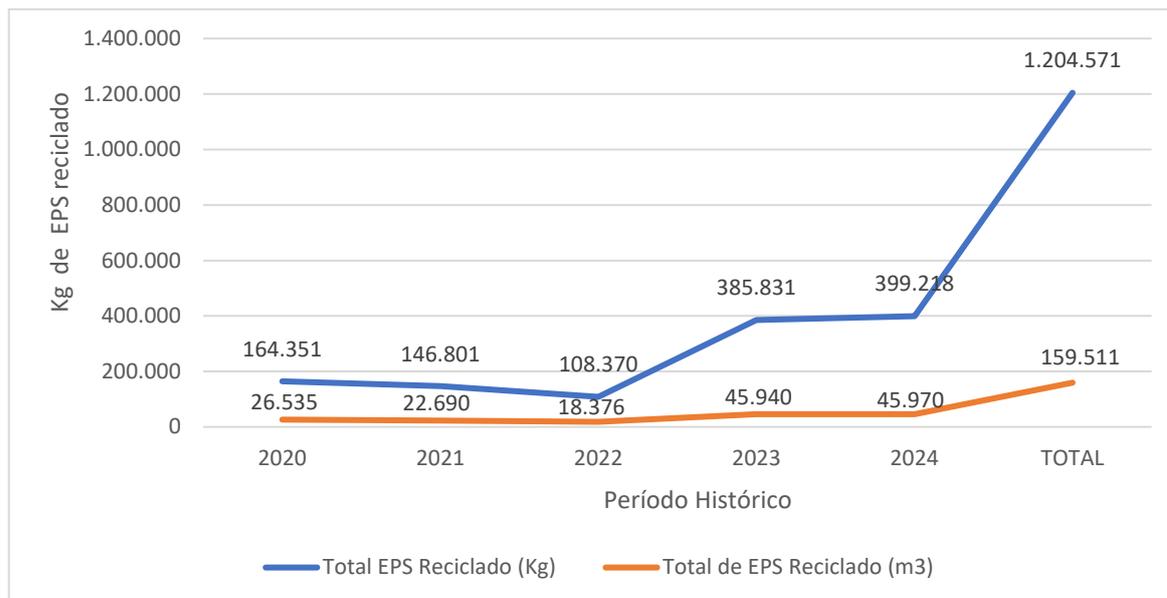
Os dados apresentados na tabela 6, apresentam o inventário de massa (kg) e volume (m³) de EPS (Poliestireno Expandido) reciclado utilizado no processo de fabricação em um período de 5 anos (2020 a 2024), com um total geral.

Tabela 7 - Inventário da Massa e Volume de EPS Reciclado utilizado no Processo de Fabricação

| ANO | Total EPS Reciclado (Kg) | Total de EPS Reciclado (m3) | Densidade Média (kg/m ³) |
|------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| 2020 | 164.351 | 26.535 | 6,19 |
| 2021 | 146.801 | 22.690 | 6,47 |
| 2022 | 108.370 | 18.376 | 5,9 |
| 2023 | 385.831 | 45.940 | 8,68 |
| 2024 | 399.218 | 45.970 | 7,55 |

Fonte: Da própria Autora – 2025

Figura 8 - Massa e Volume de EPS Reciclado utilizado no Processo de Fabricação



Fonte: Da própria Autora - 2025

O EPS tipo 1R com 20% de reciclado é utilizado para nivelamento de piso e enchimentos. A densidade média calculada acima é uma estimativa no período de 2020 a 2024, trata-se de um parâmetro fundamental para engenheiros, pois influencia diretamente as propriedades mecânicas e térmicas do material, determinando seu desempenho em diversas aplicações, bem como interfere diretamente na relação de massa e volume, importante parâmetro para dimensionamento de área de armazenamento e resíduos.

A tabela 7 apresenta dados sobre a quantidade de EPS (Poliestireno Expandido) reciclado utilizado em um processo de fabricação ao longo de cinco anos, de 2020 a 2024. Entre 2020 a 2022, observa-se uma tendência de queda na quantidade de EPS reciclado utilizado, tanto em massa quanto em volume. A densidade média se mantém relativamente estável, variando entre 5,9 e 6,47 kg/m³. Com relação a 2023 e 2024 há um aumento significativo na quantidade de EPS reciclado utilizado, com os maiores volumes e massas registrados nesses anos. A densidade média também aumenta consideravelmente, atingindo 8,4 kg/m³ em 2023 e 8,68 kg/m³ em 2024. O aumento expressivo no uso de EPS reciclado em 2023 e 2024 pode refletir um crescimento na produção, a adoção de novas tecnologias que utilizam mais EPS reciclado, indicando um maior foco na sustentabilidade.

Ao longo dos cinco anos, foram utilizados um total de 1.204.571 kg de EPS reciclado, o que corresponde a 159.511 m³ com a densidade média total do EPS reciclado no período de 7,55 kg/m³, o que pode indicar uma mudança na qualidade do material utilizado. As variações anuais podem ser influenciadas por fatores como a demanda por EPS reciclado, os preços do

EPS virgem e reciclado e a disponibilidade de EPS para reciclagem através de sistema de coletas.

Os dados da Tabela 7 demonstram um panorama positivo da reciclagem de EPS no período analisado, com um crescimento geral no volume de reciclagem no processo de fabricação. A relação entre massa e volume de EPS reciclado se manteve relativamente constante ao longo dos anos, indicando uma densidade média de 7,55 kg/m³. A apresentação da densidade é uma informação técnica que interessa a engenharia do EPS quando de seu uso para a construção civil.

A responsabilidade social empresarial trata de questões como transparência, diálogo com os *stakeholders* e atos de reportar ações sustentáveis. Ela é compreendida como apenas um dos estágios da sustentabilidade organizacional, no qual as empresas procuram meios que viabilizem práticas de gestão que integrem as dimensões da sustentabilidade (Munk; Souza, 2009). Neste sentido, a EME demonstrou preocupação com essas questões, e, apesar de constituírem parâmetros menos objetivamente mensuráveis, pode-se computar importantes ações em direção a sustentabilidade organizacional, como relatado nos programas a seguir.

Segundo Grejo; Lunkes (2022), o nível de maturidade da sustentabilidade interage com a priorização dos objetivos de desenvolvimento sustentável, causando efeitos positivos para a eficiência no uso da energia e para a eficiência hídrica. Entretanto, não interage de forma significativa na redução do uso de materiais. As empresas muitas vezes se mostram mais atentas aos ODS que envolvem a energia e a água, que são em maior número dentre os dezessete ODS do que o uso de materiais, com redução dos desperdícios e uso de reciclados, e assim, priorizam as ações e práticas que contribuem para a eficiência no uso de energia e de recursos hídricos. Este estudo traz potenciais implicações teóricas. Esse efeito pode ser observado neste estudo, onde a maioria das ações, com indicadores mensuráveis se dedicaram predominantemente, às questões hídrica e de energia elétrica. Esses mesmos autores mostraram ainda, que níveis mais elevados de maturidade da sustentabilidade leva a empresa a priorizar os ODS e assim contribuir para que os mesmos sejam alcançados. Consideram a priorização dos ODS como maneira de colaborar para a eficiência de recursos.

Programa 5 – Educação Ambiental

A empresa se estruturou para criar campanhas de comunicação através de palestras e workshops, incluindo a elaboração e distribuição de materiais educativos. O engajamento dos colaboradores foi trabalhado a partir da criação do comitê de meio ambiente e de implementação dos projetos de sustentabilidade, nos quais buscou-se ampla participação dos funcionários de todos os setores. Para isso foram implementados programas de capacitação pelo oferecimento de cursos e treinamentos. Apesar da criação do comitê que atuou na organização e implementação das ações, destaca-se como fator limitante para o sucesso do planejamento e perfeita execução, o fato de que os membros desse grupo são colaboradores que já possuem suas funções originais no processo fabril, o que lhes acarreta sobrecarga de trabalho e muitas vezes, dificuldades no monitoramento das ações e, principalmente a perfeita comunicação intraorganizacional. De fato, a disseminação, tanto no âmbito interno quanto externo, das práticas de ESG pode exercer um papel significativo no fomento do engajamento e da competitividade. A comunicação límpida e coerente das iniciativas de ESG revela-se fundamental para harmonizar os objetivos organizacionais com os valores dos trabalhadores, estimulando uma cultura corporativa que elege a sustentabilidade e a responsabilidade social como prioridades. No plano externo, a divulgação eficaz das práticas ESG possui o potencial de elevar a reputação da empresa, atrair investidores com consciência social e fortalecer a credibilidade perante os consumidores (Carzino et al., 2023).

Programa 6 – Bem-Estar Cooperativo

Para proporcionar bem-estar dos colaboradores é importante manter funcionários saudáveis e felizes, o que constitui a base para o desenvolvimento da empresa (Yang; Chen, 2023; Rath; Jena, 2025).

A EME, neste quesito, agregou diversos benefícios visando promover a saúde física, mental e financeira dos colaboradores e seus familiares. Entre as ações adotadas pela empresa estão o oferecimento de plano de saúde com ampla cobertura, extensiva aos familiares, permitindo acesso a cuidados de saúde de qualidade. O plano de seguro de vida também faz parte dos benefícios oferecidos, e, muito importante, a participação nos lucros, por meio de bônus produtividade a partir dos resultados alcançados. Outras ações como espaço destinado a refeições e descanso, com ambiente agradável e equipado com utensílios e eletrodomésticos, permite que os colaboradores façam suas refeições com conforto e tranquilidade, além de terem

um local para relaxar durante intervalos do expediente. Como demonstração de gentileza a EME presenteia os colaboradores com enxoval para a chegada de crianças na família. Essas últimas ações aparentemente de menor impacto, imprimem aos colaboradores o sentimento de pertencimento, o que contribui para ratificar o engajamento.

Programa 7 – Saúde e Segurança

Destaca-se nesse programa as ações voltadas para segurança coletiva, como o oferecimento de Equipamento de Proteção Coletiva (EPC), como rigoroso controle no número de extintores e seu preenchimento (Apêndice B), Treinamentos de Brigada de Incêndio, treinamentos de utilização de EPI. Observou-se o fornecimento e o controle rigoroso do uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) por todos os funcionários, garantindo a segurança e a integridade física dos trabalhadores.

A segurança também é garantida pela implementação e atualização constante de um programa abrangente de gerenciamento de riscos, que identifique, avalie e controle os riscos de acidentes e doenças do trabalho. Para isso, há cumprimento integral da legislação trabalhista em consonância com as normas regulamentadoras de saúde e segurança do trabalho, como as Normas Regulamentadoras (NRs) do Ministério do Trabalho e Emprego.

A sustentabilidade corporativa, com sua natureza abrangente, engloba o ESG e se expande para incluir a análise de riscos, a gestão da mudança, os processos internos, a inovação e a gestão de stakeholders. Sua implementação efetiva não se circunscreve a um único departamento, mas floresce a partir da interação sinérgica entre as diversas áreas da empresa, culminando na criação de valor compartilhado por meio dessas conexões, a totalidade da organização e seus colaboradores invariavelmente detêm a capacidade e a responsabilidade de convergir esforços em prol da sustentabilidade e da promoção de um equilíbrio mais equitativo entre a sociedade, as empresas e o planeta.

Sustentabilidade é sobre comportamento, sobre valores, sobre pessoas passando a fazer novas conexões entre causa e efeito que precisa fazer parte dos processos da empresa, independente da área (operação, RH, marketing...), trata de tomadas de decisão, estratégia de negócio e geração de valor, transforma o modelo de negócio e abre portas para novos mercados, demanda muito esforço de engajamento e desenvolvimento de cultura da sustentabilidade, desta forma a etapa 2 inicia o levantamento de indicadores (Barbosa et al., 2024)

A realização periódica de exames médicos admissionais, demissionais, periódicos e de retorno ao trabalho, observada admissionais, demissionais, periódicos e de retorno ao trabalho, para monitorar a saúde dos funcionários e prevenir doenças ocupacionais, atendimento a NR 7.

A CIPA se ocupa da investigação e comunicação imediata de todos os acidentes de trabalho, para identificar as causas, implementar medidas preventivas e garantir a assistência aos funcionários acidentados.

A empresa tem ações afirmativas e éticas com relação aos colaboradores, a fim de criar condutas para que não se sintam obrigados a realizar um trabalho contra a sua vontade, sob ameaça ou violência, ou serem submetidos a jornadas de trabalho excessivas, que podem comprometer a saúde e segurança. Há constante vigilância quanto à possíveis ações de violência física ou psicológica, ou a condições de trabalho humilhantes e degradantes, que podem colocar em risco a sua integridade física e moral.

Em suma, com relação aos escopos definidos pela EME foi observado que permitem o estabelecimento de metas para as áreas de eficiência energética, desde que haja implementação e otimização do consumo de lenha na caldeira e de óleo diesel no gerador e na frota de veículos; medidas para reduzir perdas de energia e aumentar a eficiência dos equipamentos, bem como inovações de processo pela adoção de tecnologias mais eficientes

Programa 8 – Igualdade

A empresa emprega 71 pessoas, sendo 60 homens (84,51%) e 11 mulheres (15,49%), oferece oportunidades de desenvolvimento profissional e progressão de carreira para todos os funcionários, independentemente de gênero ou origem, busca promover a equidade, com a presença de funcionários interraciais e inclusive, a presença de pelo menos uma mulher em cargo de liderança. Este indicador de igualdade/diversidade dentro das empresas é tema de pesquisas sobre governança corporativa e ESG no Brasil, particularmente na pesquisa sobre diversidade de gênero e expertise dos membros do conselho de administração (CA) e seus efeitos nas práticas ESG. A observância desses dados auxilia as empresas no entendimento do comportamento do CA que possuem a participação de diretoras diante das estratégias ESG e fornece novos insights sobre as relações propostas. Os achados da pesquisa são importantes para reguladores e formuladores de políticas quanto ao monitoramento da diversidade do

conselho, pois CA com participação feminina influenciam para minimização dos impactos das atividades empresariais diante do meio ambiente e sociedade (Degenhart et al., 2024)

Programa 9 – Desenvolvimento Social

Na questão das ações sociais, a EME estabeleceu ações de vigilância sobre seus processos a fim de manter um bom relacionamento com a comunidade do entorno da empresa. Por exemplo, possui um procedimento para controle fumaça da caldeira, realizando inspeções e manutenções regulares na caldeira para garantir seu bom funcionamento, buscando soluções que atendam às normas ambientais e às expectativas da comunidade.

Programa 10 – Combate a Corrupção

A corrupção pode ter impactos negativos no meio ambiente, na sociedade e nas relações comerciais, por isso é fundamental que a empresa integre o combate à corrupção à sua estratégia de sustentabilidade (Sarhan; Gerged, 2023). As ações de combate à corrupção devem estar alinhadas com o que preconiza a ISO 26.000 (NBR-ISO 26.000, 2010), bem como com os objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS) da agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU).

Com intuito de fortalecer a cultura da integridade e ética, a empresa desenvolveu um código de conduta claro e abrangente, que estabelece os princípios éticos e as regras de conduta que devem guiar as ações de todos os colaboradores, incluindo alta administração, gestores e funcionários. Implementou canais de denúncia confidenciais e seguros, que permitam que funcionários, fornecedores e outros *stakeholders* relatem suspeitas de corrupção sem receio de represálias. É fundamental garantir o anonimato e a proteção dos denunciantes.

Inicialmente, a organização realiza treinamentos regulares para todos os colaboradores, abordando o código de conduta, as políticas anticorrupção e os riscos relacionados à corrupção. Essa iniciativa visa garantir que todos compreendam a importância da integridade e saibam como identificar e denunciar situações suspeitas. Além disso, a empresa divulga informações relevantes sobre sua estrutura organizacional, políticas, resultados financeiros e socioambientais, promovendo a transparência e a prestação de contas. A elaboração de

relatórios de sustentabilidade também desempenha um papel fundamental, demonstrando o compromisso da empresa com a ética, a integridade e o combate à corrupção.

A manutenção de um diálogo aberto e transparente com os *stakeholders*, incluindo funcionários, clientes, fornecedores, comunidade e órgãos de controle, é outra prática essencial. A empresa valoriza as opiniões e sugestões de seus *stakeholders*, buscando aprimorar continuamente suas práticas de combate à corrupção.

Para identificar e avaliar os riscos de corrupção relacionados a questões ambientais e sociais, a empresa realiza análises de riscos socioambientais. Essas análises abrangem processos como, licenciamento ambiental, gestão de recursos naturais e projetos sociais, permitindo uma avaliação abrangente dos riscos de corrupção.

Programa 11 – Compra Local

A EME é uma empresa que se orgulha de suas raízes e do seu papel no desenvolvimento da comunidade local. Ao priorizar a compra de produtos e serviços de empresas vizinhas, gera um ciclo virtuoso de crescimento econômico, fortalecendo os negócios locais e criando novas oportunidades de emprego. Essa prática demonstra um forte senso de responsabilidade social e um compromisso genuíno com o progresso da região.

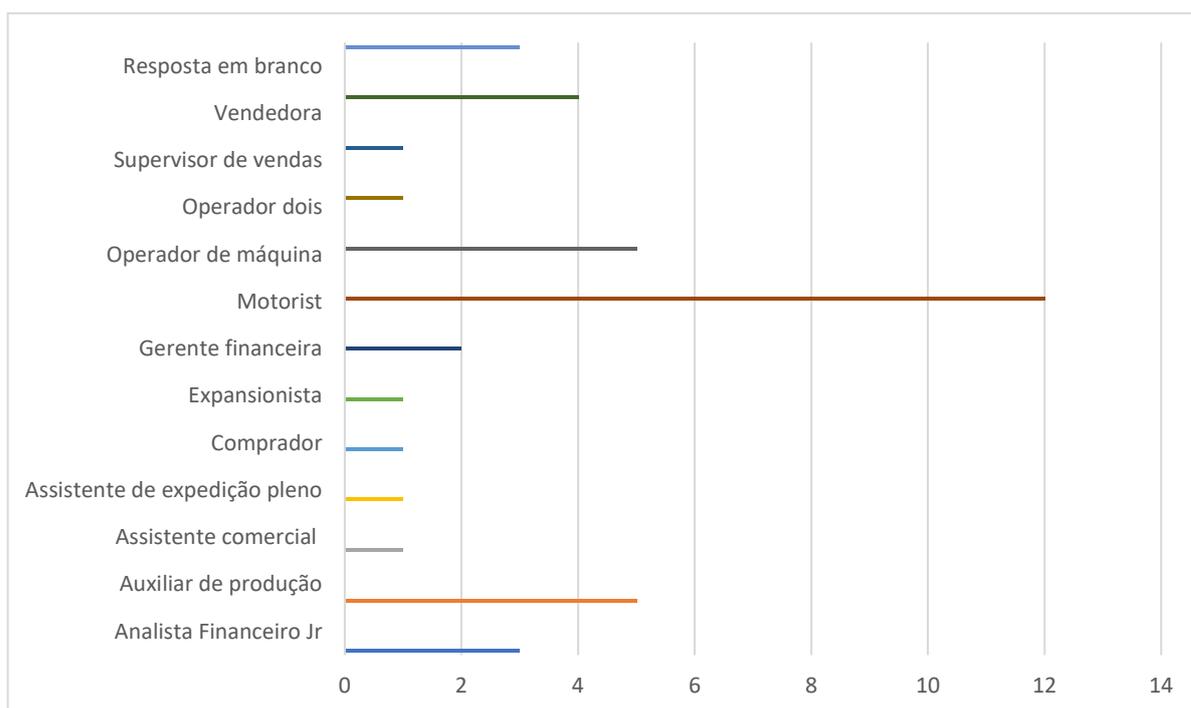
Análise da Survey e interpretação das respostas obtidas

A Survey foi construída pensando em gerar dados objetivos para avaliação dos Programas 7, 8, 9 e 10, pela visão dos colaboradores. O responsável pela implantação do projeto, gestor Ricardo Silva Alves, opta por aplicar 17 questões, das 53 enviadas; dentre as escolhidas não foram identificadas incluídas as perguntas que analisam reflexões-ações sobre sustentabilidade em abordagem estratégica; ambiente organizacional; valorização com a comunicação; sustentabilidade além da empresa e percepção interna. O gestor justifica a seleção das questões considerando que foram as adequadas, mas afirma o mesmo, que as questões escolhidas estão em consonância com o momento atual de aprendizado da empresa, identificadas por desenvolvimento de competências, sinergia com a comunicação inserção na estratégia; engajamento do colaborador e atração e retenção de talentos.

O questionário foi constituído por 17 (dezessete) questões fechadas, iniciando-se pelo termo de consentimento de cada colaborador concordando em responder às questões apresentadas. Como resultado, obteve-se 40 respondentes de um total de 74 colaboradores, a época da distribuição do questionário, com formulário a disposição entre 23 de outubro e 13 de novembro de 2024.

A figura 9 refere-se à distribuição das funções dos colaboradores respondentes, dentre eles há vendedores, supervisores de vendas, operadores de máquina 1 e 2, motoristas, gerente financeiro, expansionista⁴, comprador, assistentes de expedição, assistente comercial, auxiliar de produção e analista financeiro júnior. Apenas 7,5 % dos respondentes não inseriram a função, representando 3 funcionários.

Figura 9 - Funções dos Colaboradores Respondentes

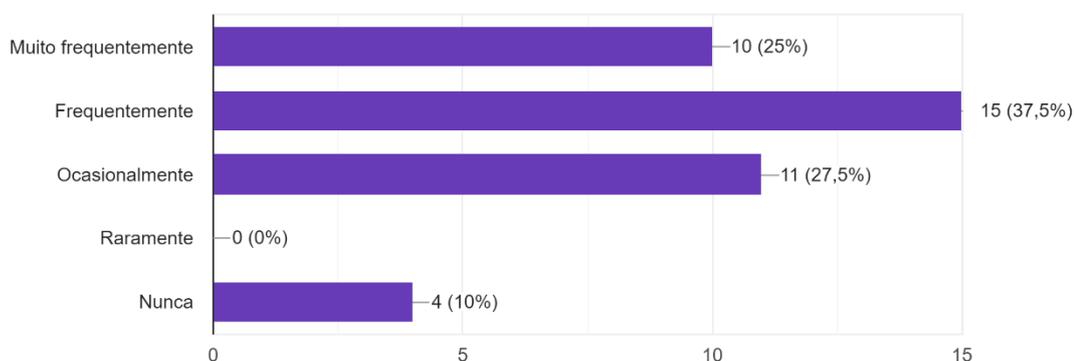


Fonte: Da própria Autora, 2024

⁴ principal responsabilidade é operar e monitorar o equipamento de expansão, garantindo que as pérolas de poliestireno sejam expandidas de forma adequada para atingir o tamanho e a densidade desejados.

A figura 10, refere-se à frequência com que diferentes grupos de participantes se sentem confiantes em relação ao desenvolvimento de competências, tanto técnicas quanto de valores, após a participação em programas de educação.

Figura 10 - Desenvolvimento de competências - Programas de educação enfatizando aspectos técnicos e também os valores



Fonte: Da própria Autora, 2024

Dentre os respondentes, 10 participantes (25%) relatam desenvolver as competências muito frequentemente durante os programas. A maioria dos participantes, 15 (37,5%), indica desenvolver as competências frequentemente e 11 participantes (27,5%) desenvolvem as competências apenas ocasionalmente, 4 participantes (10%) afirmam nunca desenvolver as competências nos programas.

A pesquisa demonstra que a maioria dos participantes (62,5%) desenvolve as competências, sejam elas técnicas ou de valores, frequentemente ou muito frequentemente durante os programas de educação. Isso sugere que os programas têm um impacto positivo no desenvolvimento de habilidades e na internalização de valores importantes.

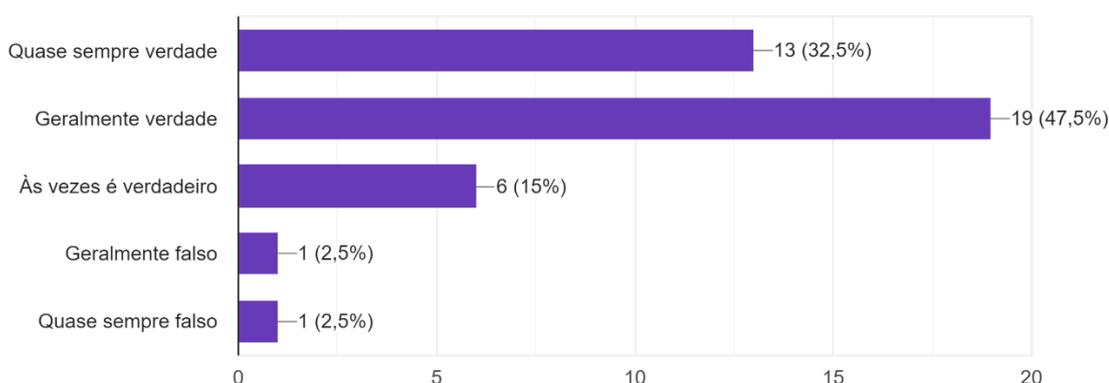
No entanto, uma parcela significativa dos participantes (27,5%) desenvolve as competências apenas ocasionalmente, indicando que os programas podem não estar sendo totalmente eficazes para esse grupo. Além disso, 10% dos participantes relatam nunca desenvolver as competências, o que levanta questões sobre a adequação dos programas para atender às necessidades e os níveis de todos os participantes.

A escala de frequência (muito frequentemente, frequentemente, ocasionalmente, raramente, nunca) permite uma avaliação subjetiva do desenvolvimento de competências. É fundamental investigar por que 27,5% dos participantes desenvolvem as competências apenas ocasionalmente e por que 10% nunca as desenvolvem. Por meio desta investigação, é possível

identificar falhas na adequação dos programas ao público-alvo, o que evidencia oportunidades de melhoria nesse quesito. Ao investigar os motivos por trás da baixa frequência de desenvolvimento em alguns participantes e implementar as recomendações mencionadas, os programas podem se tornar ainda mais eficazes no desenvolvimento de habilidades e valores importantes para a vida pessoal e profissional dos participantes.

A figura 11 trata da questão sobre a percepção dos diferentes grupos de participantes sobre aprendizado e desenvolvimento que visam capacitar tanto trainees quanto profissionais de diversas posições hierárquicas dentro de uma empresa.

Figura 11 - Programas de educação envolvendo trainees e profissionais de diferentes posições

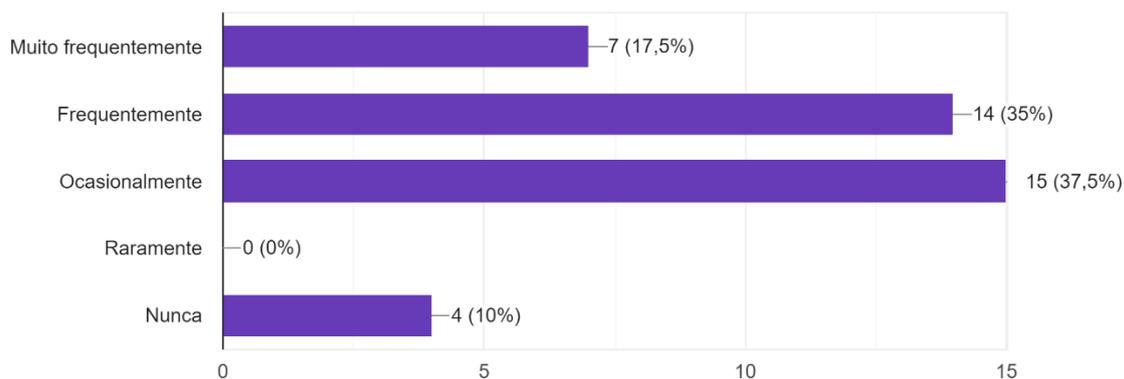


Fonte: Da própria Autora, 2024

Quando perguntados sobre se há programas de educação envolvendo trainees e profissionais de diferentes posições, 38 respondentes informam que sim, neste contexto fica claro que não se limitam à transmissão de informações, mas buscam a ação e a transformação, incentivando os participantes a aplicarem seus conhecimentos e habilidades para gerar impacto positivo na área da sustentabilidade.

A figura 12 apresenta o posicionamento dos respondentes quanto à sua aderência a uma abordagem de aprendizado inovadora que se diferencia dos métodos tradicionais de capacitação

Figura 12 - Programas de educação utilizando modelo de vivencias práticas em ambiente não empresariais

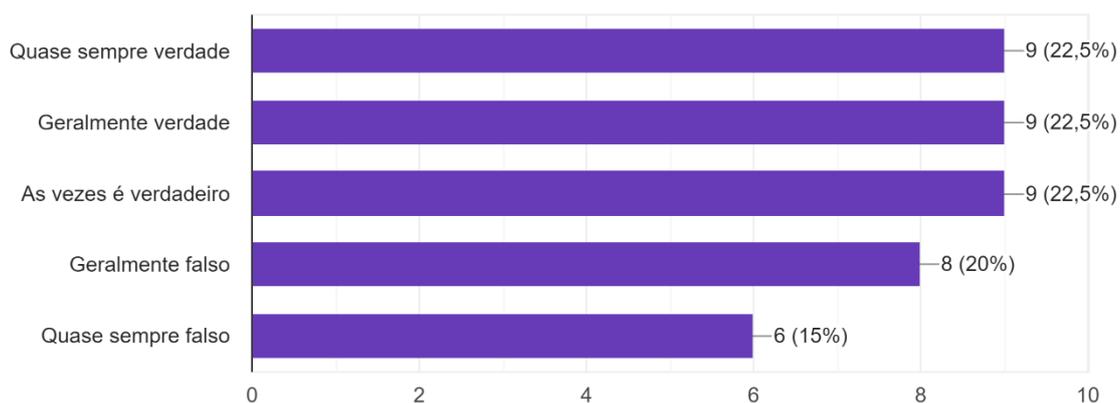


Fonte: Da própria Autora, 2024

As respostas em sua maioria positivas sugerem que os programas de educação da empresa valorizam a aprendizagem experiencial e o desenvolvimento de habilidades e atitudes relacionadas à sustentabilidade. Os modelos "fora da caixa", baseados em vivências práticas em ambientes não empresariais, podem ser uma ferramenta poderosa para engajar os participantes e prepará-los para os desafios da sustentabilidade.

Na Figura 13 apresenta-se o resultado quanto a seletividade do público-alvo no oferecimento dos programas de educação da empresa, que são percebidos como excludentes de trainees, especialistas técnicos e outros níveis hierárquicos.

Figura 13 - Programas de educação envolvem apenas líderes

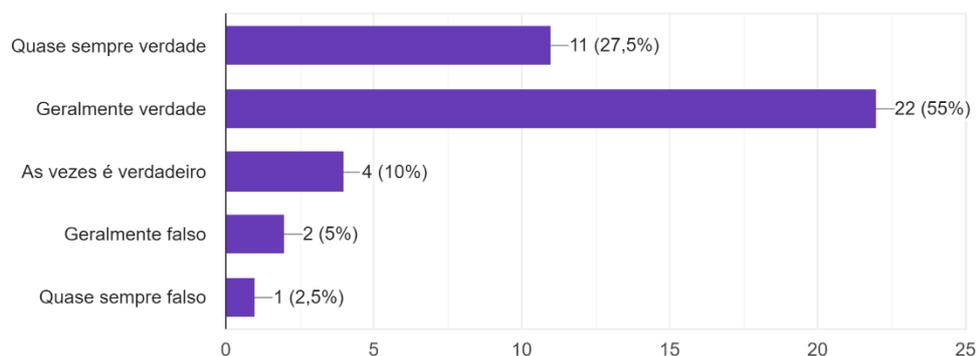


Fonte: Da própria Autora, 2024

A diversidade de percepções indica a importância de oferecer programas de educação que atendam às necessidades e expectativas de diferentes grupos de participantes.

A figura 14 mostra as respostas obtidas quanto ao engajamento do colaborador, sobre como o funcionário se sente motivado, conectado e comprometido com o seu trabalho e com a empresa.

Figura14 - Engajamento do colaborador

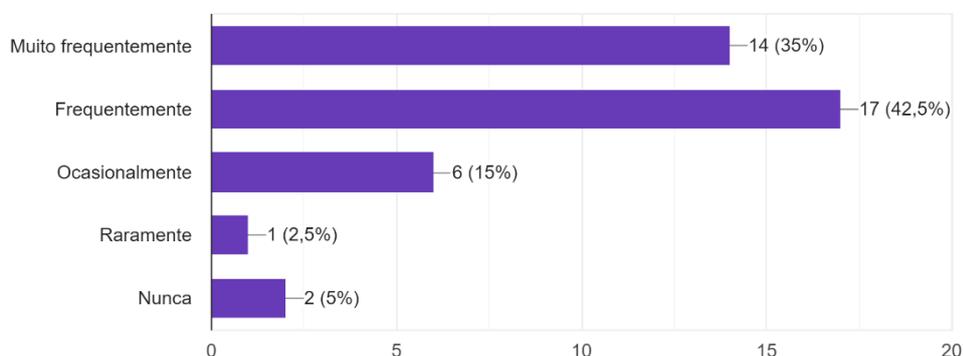


Fonte: Da própria Autora, 2024

A maioria dos colaboradores (82,5% somando as três primeiras categorias) acredita que os programas de educação oferecem oportunidades de desenvolvimento, o que sugere um nível geral de engajamento positivo. No entanto, a grande concentração na categoria "Geralmente verdade" indica que há espaço para melhorias.

A Figura 16 detalha os resultados das respostas relacionadas ao impacto e aos resultados gerados pelos programas, abrangendo tanto o ambiente interno da empresa quanto o externo

Figura 16 - Repercussão dos programas de reciclagem e eficiência

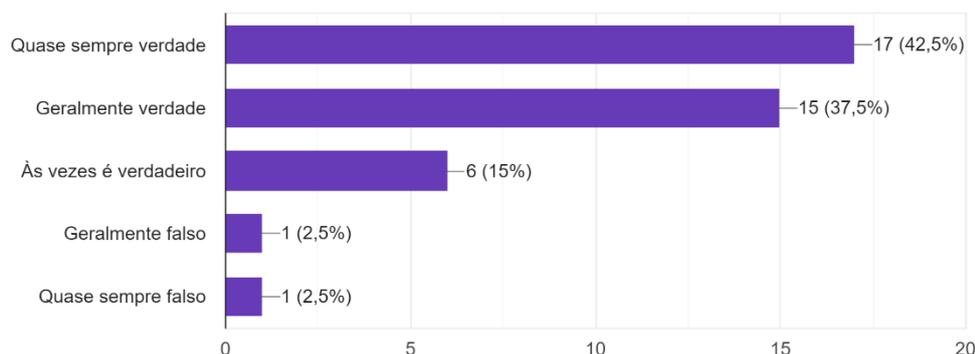


Fonte: Da própria Autora, 2024

O gráfico mostra a frequência com que os participantes de programas de educação se sentem confiantes em relação ao desenvolvimento de suas competências. Embora o gráfico não trate diretamente da repercussão de programas de reciclagem e eficiência, ele nos ensina sobre a importância da avaliação da percepção dos colaboradores e da coleta de dados para garantir a efetividade dos programas. Ao aplicar os mesmos princípios à avaliação da repercussão de programas de reciclagem e eficiência, a empresa pode obter informações valiosas para aprimorar seus programas e alcançar seus objetivos de sustentabilidade.

A figura 16 destaca a importância da conexão entre os programas de reciclagem e eficiência de uma empresa e seus valores organizacionais. Quando essa ligação é forte, os colaboradores se sentem mais orgulhosos de fazer parte da empresa e desenvolvem um senso de pertencimento.

Figura 16 - Os programas de reciclagem e eficiência conectam-se aos valores da empresa, gerando orgulho e pertencimento.



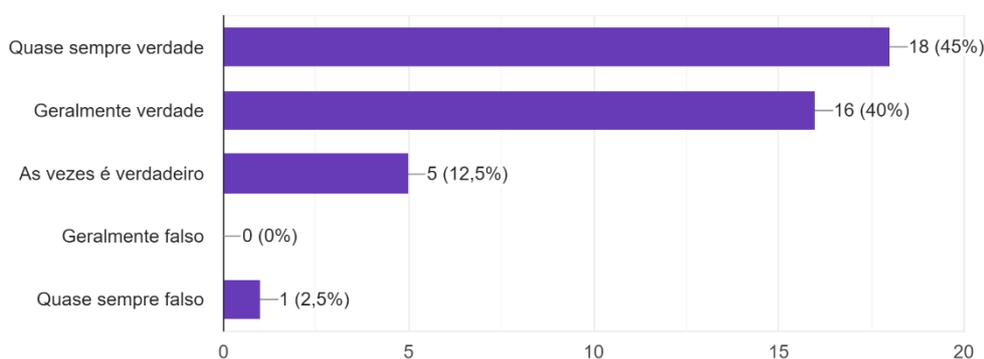
Fonte: Da própria Autora, 2024

A maioria dos colaboradores (80% somando as duas primeiras categorias) acredita que os programas de reciclagem e eficiência se conectam aos valores da empresa, gerando orgulho e pertencimento. Isso é um indicador positivo de que a empresa está no caminho certo na construção de uma cultura organizacional forte e engajada.

Apesar da visão geral positiva, há espaço para fortalecer a conexão entre os programas e os valores da empresa. É importante comunicar de forma clara e transparente como os programas refletem os valores da empresa e como os colaboradores podem contribuir para o sucesso deles. É fundamental entender por que alguns colaboradores não percebem a conexão ou a consideram fraca. Suas opiniões podem fornecer insights valiosos para aprimorar os programas e a comunicação.

Através dos dados apresentados na Figura 17, é possível verificar se a empresa necessita clarificar seus programas de reciclagem e eficiência, ou se demonstra uma postura de abertura e receptividade à melhoria contínua.

Figura 17 - Sugestões de mudanças nos programas de reciclagem e eficiência



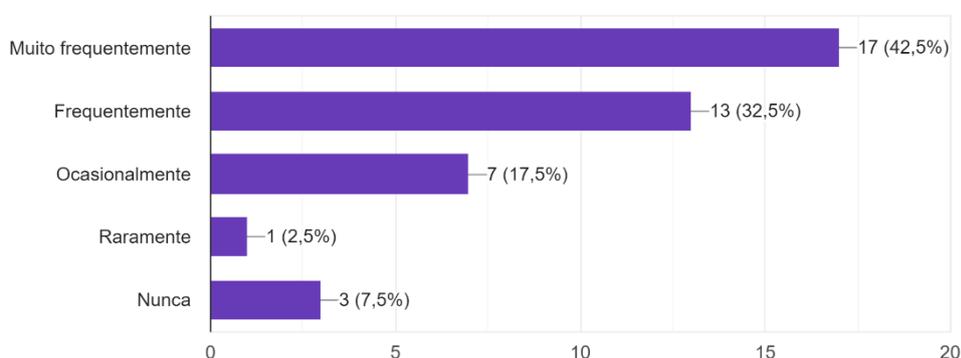
Fonte: Da própria Autora, 2024

A maioria dos colaboradores (85% somando as duas primeiras categorias) acredita que a empresa está aberta a sugestões de mudanças nos programas de reciclagem e eficiência. Isso é um indicador positivo de que a empresa valoriza a participação dos colaboradores e busca aprimorar seus programas continuamente.

Apesar da visão geral positiva, há espaço para melhorar a comunicação sobre como as sugestões são recebidas, avaliadas e implementadas. É importante que os colaboradores saibam que suas ideias são valorizadas e que podem fazer a diferença. É fundamental entender por que alguns colaboradores não se sentem à vontade para dar sugestões ou acham que elas não são consideradas (12,5%). Suas opiniões podem fornecer *insights* valiosos para aprimorar os programas e a cultura de participação na empresa.

A figura 18 interpreta a percepção sobre a entrega de informações e materiais sobre sustentabilidade para seus funcionários.

Figura 18 - Comunicação sobre sustentabilidade aos colaboradores



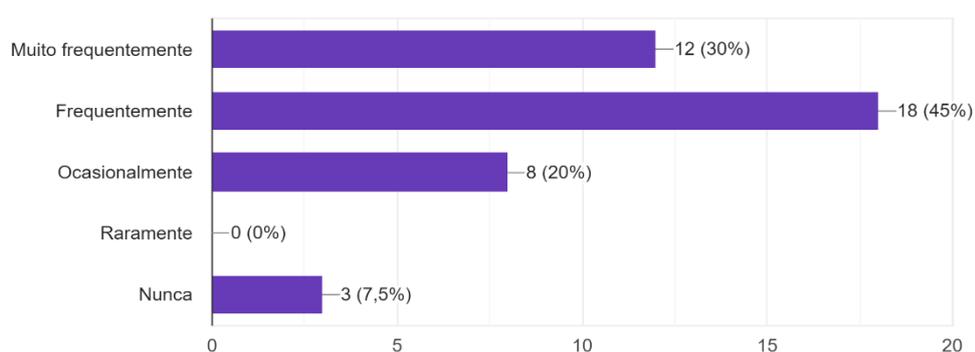
Fonte: Da própria Autora, 2024

Embora o gráfico não trate diretamente da comunicação sobre sustentabilidade, ele nos ensina sobre a importância da avaliação da percepção dos colaboradores e da coleta de dados

para garantir a efetividade das iniciativas. Ao aplicar os mesmos princípios à avaliação da comunicação sobre sustentabilidade, a empresa pode obter informações valiosas para aprimorar sua comunicação e engajar seus colaboradores na construção de um futuro mais sustentável. Mostra a frequência com que os colaboradores se sentem confiantes em relação ao desenvolvimento de suas competências após participarem de programas de educação.

A figura 19 interpreta como a empresa aborda o tema da sustentabilidade de forma clara, acessível e relevante para o novo colaborador logo em seu primeiro contato com a organização.

Figura 19 - Linguagem adequada sobre sustentabilidade desde o primeiro dia do funcionário

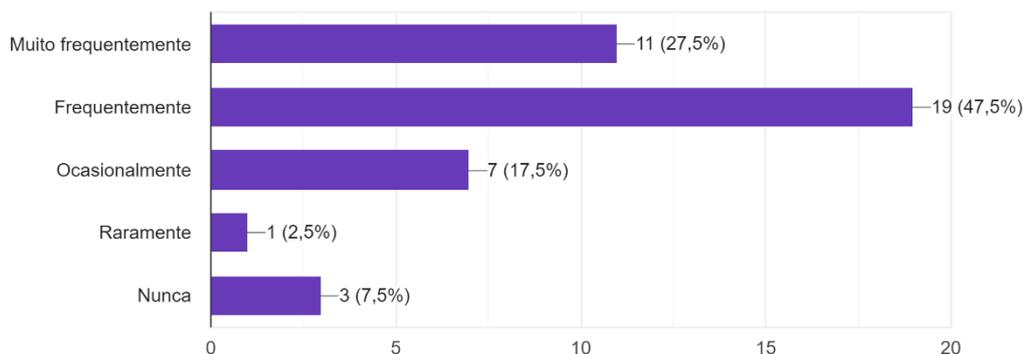


Fonte: Da própria Autora, 2024

A maioria dos funcionários (75% somando as duas primeiras categorias) recebe comunicação sobre sustentabilidade com frequência, o que indica que a empresa valoriza o tema e busca mantê-lo presente no dia a dia dos colaboradores. Apesar da maioria positiva, há espaço para melhorar a frequência e a consistência da comunicação sobre sustentabilidade. É importante garantir que todos os colaboradores recebam informações relevantes e atualizadas sobre o tema. É fundamental entender por que alguns funcionários não recebem comunicação sobre sustentabilidade ou a recebem raramente. Suas opiniões podem fornecer ideias valiosas para aprimorar a comunicação e garantir que todos os colaboradores estejam informados e engajados.

A figura 20, levanta dados sobre a empresa promover e apoiar ações e decisões que visam o bem-estar dos colaboradores e da sociedade em geral.

Figura 20 - Incentivo a escolhas conscientes sobre consumo, saúde, comunidade e planeta.

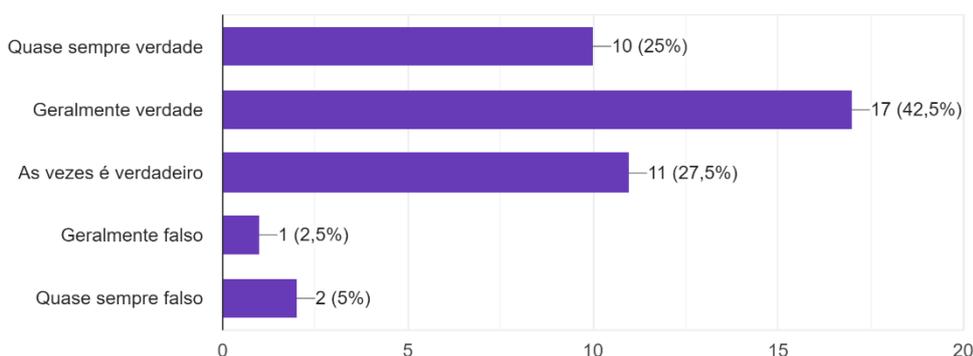


Fonte: Da própria Autora, 2024

A alta porcentagem de respostas positivas indica que a empresa não apenas se preocupa com os resultados financeiros, mas também com o bem-estar de seus colaboradores e com o impacto de suas ações no mundo. Mesmo com a maioria reconhecendo o incentivo, 27,5% dos funcionários ainda não percebem essa ação de forma clara ou consistente. A empresa pode investir em comunicação e ações mais direcionadas para alcançar todos os colaboradores. Apesar dos resultados positivos e, se observe comprometimento com as ações afirmativas, ainda há necessidade de ampliar as ações para um maior amadurecimento da empresa no caminho para construir uma cultura organizacional com foco em sustentabilidade e responsabilidade social.

A figura 21 tem o objetivo de demonstrar se há capacitação que visa preparar profissionais que ocupam cargos de gestão intermediária para assumirem responsabilidades relacionadas à sustentabilidade dentro de uma organização

Figura 21 - Treinamento de gestores de nível médio em funções de sustentabilidade



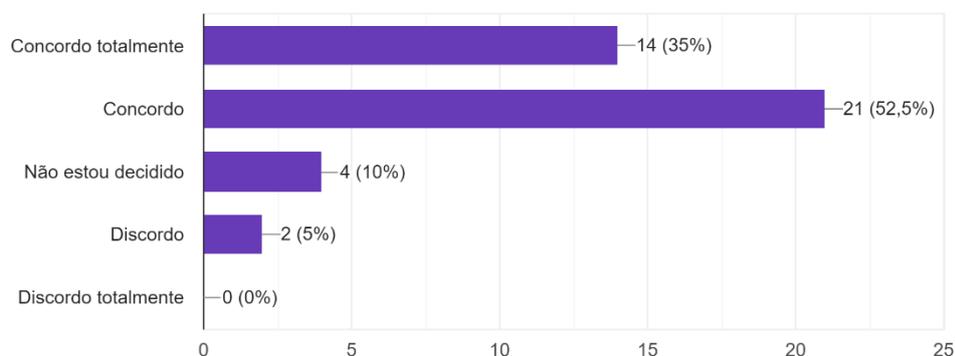
Fonte: Da própria Autora, 2024

Os dados demonstram que a maioria dos funcionários (70%) acredita que o treinamento de gestores de nível médio em ações de sustentabilidade é "quase sempre" ou "geralmente"

eficaz. Apenas 10% consideram o treinamento "raramente" eficaz e 20% nunca o viram acontecer. A maioria dos funcionários reconhece a importância do treinamento para a sustentabilidade para gestores de nível médio, o que indica que a empresa está no caminho certo ao investir nessa área. Entretanto, este dado, de 20% que responderam que esses treinamentos nunca acontecem, não é desprezível e requer maior atenção da organização quanto a capacitação de seus gestores. A empresa deve usar o treinamento como ferramenta para construir uma cultura organizacional com foco em sustentabilidade. O desenvolvimento de competências e a capacitação contínua dos trabalhadores constituem pilares estratégicos, programas de treinamento direcionados a ESG não somente ampliam o conhecimento e as habilidades dos funcionários, mas também fortalecem seu engajamento ao evidenciar um investimento em seu desenvolvimento pessoal e profissional (Viana, 2022). Este aprimoramento prepara os colaboradores para competir de maneira profícua, munindo-os das ferramentas imprescindíveis para a inovação e o aperfeiçoamento dos processos internos. Pereira (2021)

A figura 22, tem objetivo de descrever um processo fundamental para o futuro do planeta e das organizações.

Figura 22 - Valores de sustentabilidade inspirando futuros líderes

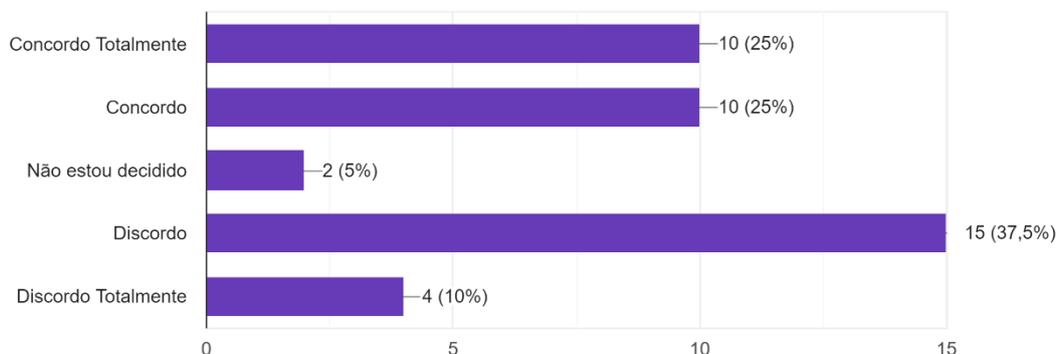


Fonte: Da própria Autora, 2024

A maioria dos funcionários (87,5%) concorda, seja totalmente ou parcialmente, que os valores de sustentabilidade inspiram futuros líderes na empresa. Apenas uma pequena minoria (10%) não está decidida e uma parcela muito pequena (2,5%) discorda. Ninguém discorda totalmente. A grande maioria dos funcionários reconhece que a empresa promove valores de sustentabilidade que servem de inspiração para o desenvolvimento de lideranças. Os resultados positivos sugerem que a empresa pode usar os valores de sustentabilidade como base para formar líderes que se preocupam com o meio ambiente e com a sociedade, e que sejam capazes de gerar impacto positivo no mundo.

A figura 23, quantifica se os respondentes tem entendimento se a empresa desconsidera a importância da sustentabilidade para o sucesso de uma organização.

Figura 23 - Valores de sustentabilidade são irrelevantes na empresa

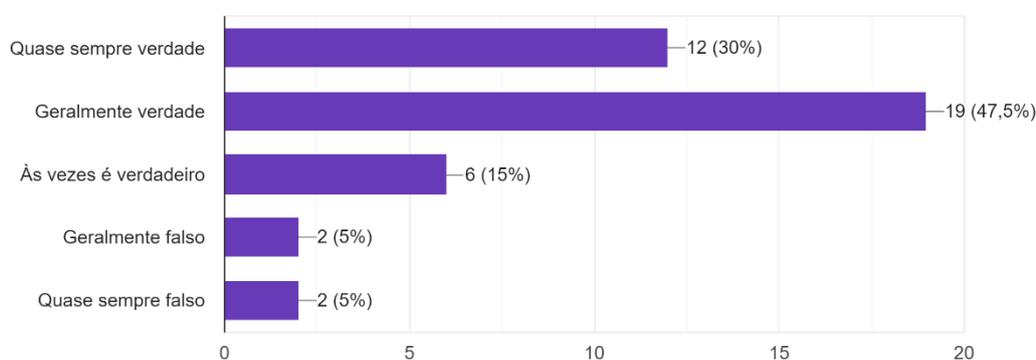


Fonte: Da própria Autora, 2024

A maioria dos funcionários não acredita que os valores de sustentabilidade sejam irrelevantes, o que indica que a empresa se preocupa com o tema e busca adotá-lo em suas práticas. Uma parcela dos funcionários ainda não percebe a importância da sustentabilidade para a empresa. É importante investir em comunicação e ações que mostrem como a sustentabilidade pode gerar valor para o negócio e para a sociedade.

Evidenciado pelos resultados positivos, a empresa tem a oportunidade de utilizar a sustentabilidade como um alicerce para a construção de uma cultura organizacional que promova maior engajamento e responsabilidade. A figura 24, levanta dados o reconhecimento do trabalho voluntário. Isso implica em dar importância ao tempo, esforço e dedicação de pessoas que se dedicam a causas sociais, ambientais ou outras iniciativas de forma não remunerada.

Figura 24 - Valorização do trabalho voluntário



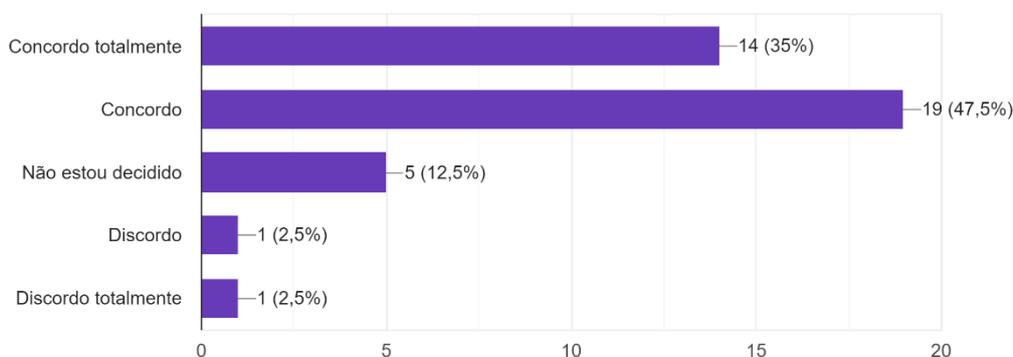
Fonte: Da própria Autora, 2024

A maioria dos funcionários (80%) acredita que a empresa valoriza o trabalho voluntário, com 42,5% afirmando que isso acontece "quase sempre" e 37,5% dizendo que é "geralmente" verdade. Apenas 15% dos funcionários relatam que a empresa "às vezes" valoriza o trabalho voluntário e 5% dizem que isso nunca acontece.

A alta porcentagem de respostas positivas indica que a empresa não apenas se preocupa com seus resultados financeiros, mas também com o impacto social de suas ações e com o bem-estar de seus colaboradores. Mesmo com a maioria reconhecendo a valorização do trabalho voluntário, 20% dos funcionários ainda não percebem essa ação de forma clara ou consistente. A empresa pode investir em comunicação e ações mais direcionadas para alcançar todos os colaboradores. Entretanto, os resultados positivos sugerem que a empresa usa o trabalho voluntário como ferramenta para engajar os colaboradores em causas sociais e ambientais, fortalecendo sua cultura organizacional e contribuindo para um futuro mais sustentável.

Na figura 25, buscou-se demonstrar o entendimento dos colaboradores quanto ao desenvolvimento e implementação, pela empresa, de programas com o objetivo de influenciar e orientar os colaboradores a fazerem escolhas mais conscientes em diversas áreas de suas vidas.

Figura 25 - A empresa tem programas para escolhas conscientes em consumo, saúde, comunidade e planeta



Fonte: Da própria autora, 2024

A maioria dos funcionários (82,5%) acredita que a empresa elabora programas para escolhas conscientes em consumo, saúde, comunidade e planeta. Grande parte dos funcionários reconhece que a empresa desenvolve programas para influenciar positivamente suas escolhas em relação a consumo, saúde, comunidade e planeta. Uma parcela dos funcionários (12,5%) ainda não está decidida se a empresa elabora programas nesse sentido, e uma pequena minoria (5%) discorda. Isso indica que a empresa pode aprimorar a comunicação e a divulgação de seus programas, além de buscar entender as necessidades e expectativas dos colaboradores.

Nesta pesquisa com os trabalhadores, ficou patente uma falha sistemática de comunicação interna, o que pode explicar algumas dificuldades de entendimento por parte dos respondentes. Essas constatações são corroboradas por estudo recente, com o mesmo objetivo, que mostrou que há uma correlação positiva entre variáveis como Incentivo ESG, Política ESG da Organização e Comunicação ESG e a importância e a eficácia percebida das práticas ESG, indicando que ações estratégicas e uma comunicação clara são fundamentais para o sucesso das iniciativas ESG na organização (Brandão, 2024).

Sustentabilidade é sobre comportamento, sobre valores, sobre pessoas passando a fazer novas conexões entre causa e efeito que precisa fazer parte dos processos da empresa, independente da área (operação, RH, marketing...), trata de tomadas de decisão, estratégia de negócio e geração de valor, transforma o modelo de negócio e abre portas para novos mercados, demanda muito esforço de engajamento e desenvolvimento de cultura da sustentabilidade, desta forma a etapa 2 inicia o levantamento de indicadores (Barbosa et al., 2024)

A tabela 5, Inventário de Carbono, demonstra que a EME possui algum histórico de monitoramento e divulgação de seu inventário de carbono, com o objetivo de reduzir o impacto ambiental de sua produção de EPS. Em 2021, a empresa não apenas quantificou suas emissões, mas também implementou ações de compensação, demonstrando um compromisso com a sustentabilidade. A falta de dados para os anos seguintes impede uma análise da evolução do desempenho da empresa nesse aspecto. No entanto, a observação sobre o incêndio em 2023 destaca a importância de considerar eventos imprevistos que podem afetar o andamento de projetos e ações de sustentabilidade

Quanto as emissões atmosféricas o monitoramento e controle das emissões de GEE e de outros poluentes atmosféricos provenientes da caldeira, do gerador e da frota de veículos, a implementação de medidas para reduzir as emissões, como a utilização de filtros e catalisadores e a avaliação da viabilidade de uso de combustíveis mais limpos são efetivos para que os escopos sejam horados. As metas desse processo são importantes e devem ser específicas, mensuráveis, relevantes e com prazo definido para que a mitigação tenha êxito

Para o programa de eficiência hídrica (água e efluentes) deve ocorrer monitoramento do consumo de água nos processos relacionados à caldeira e ao gerador; gestão adequada dos efluentes gerados, visando a redução do volume e da carga poluidora e implementação de práticas de reuso de água, quando aplicável.

O desligamento de equipamentos e iluminação é uma medida simples e eficiente. Além disso, desligar equipamentos e luzes quando não estiverem em uso, a substituição de

equipamentos antigos e ineficientes por modelos mais novos e com maior eficiência energética, assim como a troca de lâmpadas incandescentes ou fluorescentes por lâmpadas LED, que são mais eficientes e duram mais, além de melhorar o isolamento térmico da estrutura da fábrica e equipamentos, aliados a promoção de campanhas de conscientização para incentivar o uso eficiente de energia por parte dos funcionários, constituem ações que se somam para a melhor gestão de recursos e energia elétrica.

Itens importantes para colaborar nas metas são os painéis fotovoltaicos e a compra de eletricidade de fornecedores que utilizam fontes renováveis em sua matriz energética, adicionados a compra de Certificados de Energia Renovável (RECs). São documentos digitais que comprovam que a energia elétrica consumida foi gerada a partir de fontes renováveis.

O fato da EME tentar melhorar a eficiência da rede elétrica interna da empresa, como a instalação de transformadores mais eficientes e a otimização do cabeamento e também providenciar a implementação de sistemas de monitoramento do consumo de energia para identificar oportunidades de melhoria e acompanhar o progresso das medidas implementadas pode colaborar para o atingimento de metas.

A EME pode buscar novas oportunidades para expandir o reuso de água em outras etapas do processo de fabricação de EPS, visando reduzir ainda mais o consumo de água potável. O monitoramento contínuo de reuso de água, é importante, no processo de fabricação de EPS, acompanhar a evolução dos dados ao longo do tempo pode identificar possíveis oportunidades de melhoria.

A empresa pode considerar o estabelecimento de metas de reciclagem de EPS mais ambiciosas para os próximos anos, visando aumentar ainda mais a quantidade de EPS reciclado utilizado no processo de fabricação, incluindo EPS derivado de outros processos, por meio de parcerias, aderindo às premissas da simbiose industrial.

Quanto a investigação conduzida por meio de um instrumento online (Google Forms) junto a colaboradores e gestores intermediários, revelou em diagnóstico do conteúdo, achados que suscitam complexas questões temáticas para análise e aprofundamento, a fim de compreender desafios complexos inerentes ao contexto organizacional, relacionados à comunicação interna e à gestão de projetos. Os respondentes foram 40 de um total de 74 colaboradores.

Em um mundo organizacional em transição, executivos começam a perceber que investimentos em ESG são uma oportunidade de combinar práticas sustentáveis com resultados econômicos. Estudos mostram, que os fatores ESG se tornaram importantes para os investidores

Gomes et al. (2010). Um número crescente de empresas tem demonstrado maior comprometimento com atividades ESG, demonstrando-se um efeito positivo entre os fatores ESG versus desempenho financeiro das empresas, principalmente em empresas de grande porte. Constatou-se que, ao incluir fatores ESG em suas estratégias, as empresas reduzem o risco sistemático e melhoram o valor da companhia (Paglia; Machado, 2023). Esses mesmos autores observaram, entretanto, que a necessidade de pesquisar possa ampliar o escopo de investigação às pequenas e médias empresas, pois evidenciaram que, tanto nacional quanto internacionalmente, as discussões sobre o ESG estão pautadas em grandes organizações e instituições financeiras.

Adicionalmente a esta observação, estudo recente (Neder et al., 2023) buscou identificar a adoção de práticas relativas aos três pilares do ESG, bem como avaliar o grau de aderência das empresas brasileiras a partir da percepção de profissionais que nelas atuam em diversas empresas e de diferentes portes e setores de atuação. A conclusão dos autores foi de que as empresas brasileiras participantes apresentaram mais práticas e maturidade em relação ao pilar de governança, seguido do pilar social e, por último, do pilar ambiental.

Essas asserções motivaram este estudo de caso, onde buscou-se construir, a partir dos levantamentos realizados na empresa EME, um roteiro para empresas de pequeno e médio porte na implementação das ações ESG.

Tomando como referência os índices de Sustentabilidade Empresarial (ISE) (Bovespa Holding, 2005), Dow Jones Sustainability Indexes (DJSI) (Dow Jones Indexes e a Sustainable Asset Management (1999) e o Indicadores Ethos de Responsabilidade Social Empresarial (IERSE) (GRI, 2006), em consonância com os ODS, o estudo de Gomes et al. (2010), identificou os fatores interferentes da Responsabilidade Socio Ambiental Corporativa na adoção de ações ESG e os dividiu esses fatores em endógenos e exógenos. Os primeiros dizem respeito a **Política Social** (Respeito à privacidade, uso da informação e marketing; Compromisso com princípios e direitos fundamentais nas relações de trabalho, incluindo-se trabalho decente e respeito ao indivíduo e Práticas anticorrupção e antipropina; e Responsabilidade com os stakeholders internos), **Desempenho Social** (Diversidade e equipe; Contratação de trabalhadores terceirizados; Contribuição para inovações: criação de empregos diretos e indiretos; e Atração e retenção de talentos, incluindo o desenvolvimento do capital humano), **Diálogo e Participação** (Gestão participativa; Relação com trabalhadores terceirizados; e Governança corporativa), **Política Ambiental** (Compromisso, abrangência de divulgação de políticas e critérios ambientais; Adoção formal de uma estratégia ambiental; e

Estabelecimento de metas e auditoria ambientais), **Gerenciamento de Impacto Ambiental** (Minimização de entrada e saída e materiais; e Gerenciamento do impacto no meio ambiente e do ciclo de vida de produtos) e **Desempenho e Ambiental** (Consumo de recursos ambientais; Emissões e resíduos; e Seguro ambiental).

Nos fatores exógenos elencaram **Ação Social** (Envolvimento com ações sociais; e Financiamento de ações sociais), **Gestão Social** (Relação com sindicatos; Relação com clientes e consumidores; Seleção, relação e parceria com os fornecedores, coibindo o trabalho infantil e o trabalho forçado à cadeia produtiva), **Governo e Sociedade** (Liderança e influência social; Participação em projetos sociais governamentais; Transparência política), **Cumprimento Legal (Social)**, **Gestão Ambiental** (Sistema de gestão ambiental certificado; Comunicação com partes interessadas; Gerenciamento e monitoramento de fornecedores; e Apresentação e divulgação de relatórios ambientais), **Responsabilidade Frente às Gerações Futuras** (Educação e conscientização ambiental; e Compromisso com a melhoria na qualidade ambiental) e **Cumprimento Legal (Ambiental)** (Controle de passivos ambientais e Procedimentos judiciais).

Considerando-se esses fatores determinantes na avaliação das grandes corporações por esses organismos nacionais e internacionais, observa-se que empresas de médio porte, como a deste estudo, constituem importantes stakeholders, que necessitam adequar-se aos padrões de qualidade exigidos pelas grandes organizações para as quais fornecem seus insumos e, para isso, buscam desenvolver programas e procedimentos objetivamente voltados a sustentabilidade de seus processos produtivos, a fim de compor esses indicadores.

Esses programas preveem, além do estabelecimento, o monitoramento de indicadores, cujos dados avaliarão e orientarão a eficiência e efetividade das ações adotadas. Ressalta-se neste estudo de caso, as ações foram voltadas, não apenas para a melhoria da qualidade do produto em si, mas também sua qualidade para a sociedade em sua entrega final, com implantação de ferramentas baseadas em normas de qualidade sustentáveis. A empresa dedica-se a imprimir essa percepção de valor a toda a equipe, conscientizando-a do seu papel no processo de sustentabilidade e gerando material didático sobre o tema.

Considerando a relevância dos fatores determinantes na avaliação de grandes corporações por organismos nacionais e internacionais, observa-se que empresas de médio porte, a exemplo da analisada neste estudo, representam *stakeholders* cruciais. Estas necessitam adaptar-se aos rigorosos padrões de qualidade demandados pelas grandes organizações às quais fornecem insumos e, para tanto, empenham-se no desenvolvimento de programas e

procedimentos objetivamente direcionados à sustentabilidade de seus processos produtivos, visando a compor tais indicadores de avaliação.

Esses programas contemplam, além da definição, o monitoramento de indicadores cujos dados permitirão avaliar e orientar a eficiência e a efetividade das ações implementadas. Destaca-se, neste estudo de caso, que as iniciativas foram orientadas não apenas para o aprimoramento da qualidade intrínseca do produto, mas também para a sua qualidade perante a sociedade em sua destinação final, mediante a implementação de ferramentas fundamentadas em normas de qualidade sustentáveis. A empresa em questão dedica-se a internalizar essa percepção de valor em toda a sua equipe, promovendo a conscientização acerca do seu papel no processo de sustentabilidade e elaborando material didático específico sobre o tema.

A interdependência entre cadeias de suprimentos, a pressão por sustentabilidade exercida por grandes corporações e a necessidade de adaptação por parte de empresas de médio porte já foi contemplada no conceito de Triple Bottom Line (TBL) (Elkington, 1999), que engloba as dimensões econômica, social e ambiental do desempenho empresarial. Embora não se concentre exclusivamente em empresas de médio porte, a teoria do TBL e suas discussões sobre a crescente demanda por responsabilidade corporativa por parte de grandes organizações e da sociedade em geral corroboram a situação descrita neste estudo de caso.

Quanto à maturidade para a sustentabilidade, notou-se que apesar desses aspectos positivos, e da notada proatividade na busca pela excelência, houve grande dificuldade na obtenção de dados e respostas. Em nossa avaliação a empresa ainda carece de uma melhor organização e comunicação internas. Além disso, parece não haver preparo técnico suficiente da equipe para construção e acompanhamento dos indicadores. Mais uma vez, apontamos como uma das explicações o fato dos membros do comitê de meio ambiente acumularem estas funções com as de sua área técnica, o que dificulta sobremaneira o seu desempenho. Acreditamos que este fato explica também, a falta de capilaridade da concepção e incorporação da consciência ESG por todos os segmentos da empresa, conforme se pode apreender das respostas da survey.

A seguir apresenta-se um roadmap, como proposta de etapas a serem cumpridas no caminho para a certificação ESG para empresas de médio porte (Figura 26).

Figura 26 - Roadmap de Sustentabilidade para EME

| | | | | | |
|---|--|--|--|---|---|
| <p>FASE 1</p> <p>IDENTIFICAÇÃO</p> <p>0-6 MESES</p> | <p>ODS 12: Consumo e Produção Responsáveis</p> <p>Objetivo: Buscar por soluções para reduzir resíduos e promover produção sustentável.</p> <p>Ações: Otimizar o ciclo de vida do EPS, reduzindo o uso de matéria-prima e maximizando a reciclagem.</p> <p>ODS 9: Indústria, Inovação e Infraestrutura</p> <p>Objetivo: Aumentar a produtividade através da modernização da infraestrutura.</p> <p>Ações: Investir em tecnologia e inovação para aumentar a produtividade e a sustentabilidade do EPS.</p> <p>ODS 13: Ação contra a Mudança Global do Clima</p> <p>Objetivo: Desenvolver um plano para diminuir as emissões e aumentar o uso de energia renovável.</p> <p>Ações: Estabelecer metas de redução de carbono e planejar a transição para energia limpa.</p> | <p>FASE 2</p> <p>IMPLEMENTAÇÃO</p> <p>6-18 MESES</p> <p>ODS 12: Consumo e Produção Responsáveis</p> <p>Ações: Criar um sistema de reciclagem e logística reversa para EPS, educando clientes sobre o descarte correto.</p> <p>ODS 8: Trabalho Decente e Crescimento Econômico</p> <p>Objetivo: Priorizar a saúde e segurança dos trabalhadores.</p> <p>Ações: Investir na segurança, desenvolvimento e bem-estar dos colaboradores.</p> <p>ODS 6: Água Potável e Saneamento</p> <p>Objetivo: Otimizar o uso da água, reduzindo o consumo e aumentando a eficiência.</p> <p>Ações: Implementar tecnologias de reaproveitamento e monitoramento para otimizar o uso da água e reduzir o impacto ambiental.</p> | <p>FASE 3</p> <p>EXPLORAÇÃO</p> <p>18-36 MESES</p> <p>ODS 11: Cidades e Comunidades Sustentáveis</p> <p>Objetivo: Promover a sustentabilidade urbana através da reciclagem e gestão de resíduos.</p> <p>Ações: Estabelecer parcerias para ampliar a coleta e reciclagem de EPS, oferecendo soluções de descarte pós-consumo.</p> <p>ODS 9: Indústria, Inovação e Infraestrutura</p> <p>Ações: Desenvolver EPS sustentável através de pesquisa e inovação, explorando materiais reciclados e biodegradáveis e soluções de reuso.</p> <p>ODS 7: Energia Limpa e Acessível</p> <p>Objetivo: Transição para energia renovável para diminuir a emissão de carbono na produção.</p> <p>Ações: Implementar fontes de energia renovável e otimizar o consumo energético na produção.</p> | <p>FASE 4</p> <p>CONSOLIDAR</p> <p>36-48 MESES</p> <p>ODS 13: Ação contra a Mudança Global do Clima</p> <p>Ações: Monitorar e aprimorar continuamente as ações de redução de carbono, divulgando os resultados em relatórios de sustentabilidade.</p> <p>ODS 12: Consumo e Produção Responsáveis</p> <p>Ações: Definir metas de redução de resíduos e poluentes, expandir a logística reversa e promover o uso de EPS reciclado.</p> <p>ODS 16: Paz, Justiça e Instituições Eficazes</p> <p>Objetivo: Garantir a ética e a transparência na gestão da empresa.</p> <p>Ações: Fortalecer a governança com ética, transparência e responsabilidade, através de um código de conduta e auditorias ESG regulares.</p> | <p>FASE 5</p> <p>INOVAÇÃO</p> <p>48-60 MESES</p> <p>ODS 17: Parcerias e Meios de Implementação</p> <p>Objetivo: Ampliar as parcerias para fortalecer as práticas de sustentabilidade. Fortalecer a sustentabilidade através de parcerias estratégicas.</p> <p>Ações: Ampliar a reciclagem de EPS por meio de parcerias e inovação tecnológica, fortalecendo a logística reversa.</p> <p>ODS 4: Educação de Qualidade</p> <p>Objetivo: Incentivar a conscientização sobre sustentabilidade em todos os níveis.</p> <p>Ações: Promover a educação sobre o descarte correto e a reciclagem do EPS para todos os públicos.</p> <p>ODS 12 e ODS 9: Aperfeiçoamento da Cadeia de Valor</p> <p>Ações: Implementar a economia circular no EPS, ampliando o uso de material reciclado e promovendo a inovação sustentável.</p> |
|---|--|--|--|---|---|

Fonte: Da própria Autora - 2025

Esse roteiro de ESG, concentra-se em delinear o plano estratégico da empresa para melhorar seu desempenho e integrar considerações de sustentabilidade em suas operações. O programa deve atuar em torno destas áreas principais:

1. Sustentabilidade Ambiental

➤ Mudanças Climáticas e Emissões:

- ✓ Redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) (Escopo 1, 2 e 3).
- ✓ Transição para fontes de energia renováveis.
- ✓ Implementação de medidas de eficiência energética.
- ✓ Avaliação e mitigação de riscos relacionados ao clima.

- Gestão de Recursos:
 - ✓ Redução do consumo de água.
 - ✓ Minimização da geração de resíduos e maximização da reciclagem.
 - ✓ Gestão do uso de matérias-primas e promoção dos princípios da economia circular.
 - ✓ Proteção da biodiversidade e dos ecossistemas.
- Prevenção da Poluição:
 - ✓ Controlar a poluição do ar, da água e do solo.
 - ✓ Gerenciar substâncias perigosas e resíduos de forma responsável.
 - ✓ Promover o design e a embalagem sustentáveis de produtos.

2. Responsabilidade Social:

- Práticas Trabalhistas:
 - ✓ Garantir salários e condições de trabalho justos.
 - ✓ Promover a saúde e a segurança dos funcionários.
 - ✓ Respeitar os direitos humanos em toda a cadeia de suprimentos.
 - ✓ Promover a diversidade, a equidade e a inclusão na força de trabalho.
 - ✓ Oferecer oportunidades de treinamento e desenvolvimento para os funcionários.
- Engajamento Comunitário:
 - ✓ Construir relacionamentos positivos com as comunidades locais.
 - ✓ Apoiar iniciativas de desenvolvimento comunitário.
 - ✓ Abordar os impactos sociais das operações.
 - ✓ Promover o fornecimento ético e a gestão responsável da cadeia de suprimentos.
- Responsabilidade com o Produto:
 - ✓ Garantir a segurança e a qualidade dos produtos.
 - ✓ Fornecer informações claras e precisas sobre os produtos.
 - ✓ Abordar a privacidade e a segurança dos dados do consumidor.
 - ✓ Promover o consumo e o uso responsáveis dos produtos.

3. Governança Corporativa

- Ética e Integridade:
 - ✓ Estabelecer uma forte cultura ética.
 - ✓ Prevenir a corrupção e o suborno.
 - ✓ Garantir o cumprimento das leis e regulamentos.

- **Transparência e Divulgação:**
 - ✓ Fornecer informações precisas e tempestivas às partes interessadas.
 - ✓ Relatar o desempenho ESG.
 - ✓ Manter uma comunicação aberta e honesta.
- **Estrutura e Independência do Conselho:**
 - ✓ Garantir a independência e a diversidade do conselho de administração.
 - ✓ Estabelecer comitês eficazes para o conselho.
 - ✓ Definir papéis e responsabilidades claros para os membros do conselho.
- **Gestão de Riscos:**
 - ✓ Identificar e avaliar riscos e oportunidades relacionados a ESG.
 - ✓ Implementar sistemas eficazes de gestão de riscos.
 - ✓ Garantir a continuidade e a resiliência dos negócios.
- **Principais Considerações para esse Roteiro ESG**
 - ✓ **Materialidade:**

Foco nas questões ESG mais significativas para os negócios da empresa e seus stakeholders.
 - ✓ **Engajamento de Stakeholders:**

Envolver stakeholders relevantes no desenvolvimento e implementação do roteiro.
 - ✓ **Mensuração e Relatórios:**

Definir métricas e metas claras para monitorar o progresso e comunicar o desempenho.
 - ✓ **Melhoria Contínua:**

Revisar e atualizar regularmente o roteiro para refletir as mudanças nas circunstâncias e as melhores práticas.

Essencialmente, esse roteiro ESG é um plano estratégico que orienta a jornada da empresa rumo a se tornar mais sustentável e responsável. É uma estrutura de ação que ajuda a empresa a integrar fatores ESG em suas tomadas de decisão e operações, criando valor a longo prazo tanto para os negócios quanto para a sociedade.

6. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste estudo de caso revelam que a Empresa EME, ao buscar a certificação ESG, implementou uma série de práticas e programas que impactaram positivamente sua sustentabilidade organizacional. A empresa demonstrou avanços significativos na eficiência hídrica, com redução do consumo de água e implementação de sistemas de reuso. Houve também uma notável diminuição no consumo de energia elétrica ao longo dos anos, refletindo a adoção de medidas para otimizar o uso de recursos.

No que tange à gestão de resíduos, a EME implementou a reciclagem de EPS, tanto para uso interno quanto para fornecimento a outras empresas, demonstrando um compromisso com a simbiose industrial. A empresa também se dedicou a programas de educação ambiental, bem-estar corporativo, saúde e segurança, buscando engajar colaboradores e promover um ambiente de trabalho seguro e saudável.

Apesar dos avanços, o estudo aponta para a necessidade de aprimoramentos em algumas áreas. A mensuração precisa do consumo de água ainda é um desafio, devido à falta de equipamentos de medição em todas as etapas do processo. Além disso, a gestão das emissões de carbono foi prejudicada por um incêndio que afetou a produção e a implementação de ações de compensação.

Por tanto, a Empresa EME demonstra um compromisso crescente com a sustentabilidade, com resultados positivos em diversas áreas. No entanto, a continuidade do aprimoramento das práticas de gestão, especialmente no que se refere à mensuração e monitoramento de indicadores, é essencial para garantir a evolução contínua da empresa em direção a um modelo de negócio mais sustentável e responsável.

A EME, como representante aqui, de empresas de médio porte que almejam fornecer para grandes corporações (sujeitas a avaliações ESG e outros padrões de sustentabilidade), inevitavelmente se tornam parte de uma cadeia de valor onde a sustentabilidade é um critério de seleção e manutenção de parcerias. A pressão por transparência e práticas sustentáveis tem origem nas grandes organizações para seus fornecedores menores, tornando a adaptação uma necessidade estratégica para a competitividade e a continuidade dos negócios. Essa perspectiva com foco na ampliação da responsabilidade empresarial para além do financeiro e, na crescente

interconexão das empresas em ecossistemas de valor, oferece um arcabouço teórico relevante para compreender a dinâmica entre grandes corporações, a pressão por sustentabilidade e a necessidade de adaptação por parte de empresas, particularmente as de médio porte.

7. DIREÇÕES PARA PESQUISA FUTURA – TENDÊNCIAS E DESAFIOS

Aprofundamento na Mensuração e Monitoramento

- **Quantificação Precisa:**
 - Superar a limitação da ausência de equipamentos de medição em algumas etapas do processo, investindo em tecnologias que permitam o monitoramento detalhado do consumo de água, energia e outros recursos.
 - Desenvolver metodologias para quantificar com maior precisão os impactos das ações de sustentabilidade, especialmente em áreas como a compensação de emissões de carbono.
- **Monitoramento Contínuo:**
 - Implementar sistemas de monitoramento contínuo para acompanhar a evolução dos indicadores de sustentabilidade ao longo do tempo.
 - Utilizar dados e análises para identificar tendências, avaliar a eficácia das ações e realizar ajustes quando necessário.

Expansão do Escopo da Sustentabilidade:

- **Escopo 3 das Emissões:**
 - Aprofundar a análise do Escopo 3 das emissões de GEE, buscando identificar e reduzir os impactos indiretos da cadeia de valor da empresa.
 - Estabelecer parcerias com fornecedores e outros stakeholders para promover práticas de sustentabilidade em toda a cadeia de suprimentos.
- **Economia Circular:**
 - Explorar novas oportunidades para a economia circular, como a criação de novos produtos a partir de resíduos de EPS e a implementação de sistemas de logística reversa mais eficientes.
 - Investigar o uso de materiais alternativos e tecnologias de produção mais limpas para reduzir o impacto ambiental do EPS.

- **Inovação e Tecnologia:**

- Buscar novas tecnologias e práticas inovadoras para aprimorar a gestão ambiental e social da empresa.
- A implementação de técnicas de produção mais limpa e transformação digital para monitoramento otimizaria o controle e preservação de recursos.

Fortalecimento da Governança e Engajamento

- **Comitê de Meio Ambiente:**

- Fortalecer o comitê de meio ambiente, garantindo que seus membros tenham tempo e recursos adequados para desempenhar suas funções.
- Promover a participação dos colaboradores em programas de educação ambiental e iniciativas de sustentabilidade.

- **Comunicação e Transparência:**

- Expandir as iniciativas de educação ambiental para alcançar um público mais amplo, incluindo a comunidade local, clientes e outros stakeholders.
- Aprimorar a comunicação sobre as ações de sustentabilidade da empresa, utilizando canais como relatórios de sustentabilidade, redes sociais e eventos comunitários.

- **Responsabilidade Social:**

- Aprofundar a análise de responsabilidade social corporativa, buscando entender melhor como a empresa se relaciona com a comunidade e seus stakeholders.
- Ampliar os programas sociais, buscando estabelecer relações mais fortes com a comunidade.

Desafios e Tendências do Mercado

- **Regulamentação e Normas:**

- Acompanhar as mudanças na legislação e nas normas relacionadas à sustentabilidade, adaptando as práticas da empresa para garantir a conformidade.
- Antecipar as tendências do mercado, como a crescente demanda por produtos e serviços sustentáveis, e buscar oportunidades de inovação e diferenciação.

- **Mudanças Climáticas:**

- Considerar os impactos das mudanças climáticas nas operações da empresa, como a disponibilidade de recursos naturais e a ocorrência de eventos climáticos extremos.
- Desenvolver estratégias de adaptação e mitigação para reduzir a vulnerabilidade da empresa às mudanças climáticas.

- **Criar um Manual de Boas Práticas:**

A elaboração de um Manual de Boas Práticas para direcionar as ações da indústria de EPS de médio porte na construção civil rumo à sustentabilidade requer uma abordagem estruturada, considerando os aspectos ambientais, sociais e econômicos (ESG) relevantes para o setor. O manual deve ser prático, objetivo e adaptado à realidade das empresas de médio porte.

Ao seguir esta estrutura e incorporar as sugestões, a EME poderá elaborar um Manual de Boas Práticas eficaz para direcionar suas ações rumo a uma construção civil mais sustentável, fortalecendo sua competitividade e contribuindo para um futuro mais resiliente.

Ao abordar essas direções, a pesquisa futura poderá contribuir para o avanço da sustentabilidade corporativa e para a construção de um futuro mais próspero e equilibrado.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR ISO 14001:2015. **Sistemas de gestão ambiental: requisitos com orientações para uso**. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR ISO 26000. **Diretrizes de Responsabilidade Social**. Rio de Janeiro: ABNT, 2010.

BARBIERI, José Carlos. **Desenvolvimento Sustentável: das origens à Agenda 2030**. Petrópolis: Vozes, 2020, 258 p.

BARBOSA, Christina; LOPES, Sonia **Sustentabilidade: gestão estratégica na prática**. Rio de Janeiro: Brasport, 2018, 232 p.

BARBOSA, Emili Matos; MORAES, Clauciana Schmidt Bueno de; MARTIRES, Giulia Malaguti Braghini Marcolini; BONARETTO, Cinthia Mara Vital; GUARTER, Leonardo Prudente Torres. **Análise da governança ambiental, social e corporativa (ESG) e sua relação com o marketing ambiental**. Revista de Gestão e Secretariado, [S. l.], v. 15, n. 12, p. e4535, 2024. DOI: 10.7769/gesec.v15i12.4535.

Disponível em: <https://ojs.revistagesec.org.br/secretariado/article/view/4535>.

Acesso em: 18abr. 2025.

BRAUNGART, Michael; MCDONOUGH, William. **Cradle to cradle: criar e reciclar ilimitadamente**. 1. Ed. São Paulo: Editora G. Gili, 2013.

BRANDÃO, Felipe Almeida. **A IMPORTÂNCIA DA COMUNICAÇÃO E DAS PRÁTICAS ESTRATÉGICAS ESG: UM ESTUDO SOBRE A PERCEPÇÃO E EFICÁCIA NO AMBIENTE CORPORATIVO**. Manaus, 2024.

Disponível em:

https://riu.ufam.edu.br/bitstream/prefix/8494/6/TCC_FelipeBrand%C3%A3o.pdf

Acesso em: 16abr2025

BOUZON, Marina. **Logística Reversa e Economia Circular**. Apostila do curso de pós-graduação online em Meio Ambiente e Sustentabilidade. FGV, 2021.

CAMPANHOL, Edna Maria; BRENDA, Francisco de Assis. **Responsabilidade Social: entre o assistencialismo e a moderna gestão corporativa**. In: Encontro Nacional da Associação dos Programas de Pós-Graduação em Administração–EnANPAD, 29., 2005, Brasília: ANPAD, 2005.

CAVALCANTE, Natália Gomes Lucio. **Criação de valor na economia compartilhada: proposta e análise de um framework conceitual sob a perspectiva da sustentabilidade**. João Pessoa – PB, 2020.

CETESB SP. **Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol** - Contabilização, Quantificação e Publicação de Inventários Corporativos de Emissões de Gases de Efeito Estufa. São Paulo, Ed. Cetesb: 2008. *E-Book*. Ed. 2^a.

Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/inventario-gee-sp/2008/10/20/contabilizacao-quantificacao-e-publicacao-de-inventarios-corporativos-de-emissoes-de-gases-de-efeito-estufa/>

Acesso em: 27set.2024

CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão de pessoas: o novo papel dos recursos humanos nas organizações**. 4. ed. - Barueri, SP: Manole, 2014.

COSENZA, Jose Paulo. **A circular economy as an alternative for Brazil's sustainable growth: analysis og the National Solid Waste Policy**. 2020.

DEGENHART, L.; GIORDANI, M. DA S.; PICCININ, Y. G.; GRODT, J. A. DOS S.; ZONATTO, V. C. DA S. Diversidade de gênero, expertise do conselho de administração e a transparência da divulgação ambiental, social e de governança (esg): evidências do Brasil. **Enfoque: Reflexão Contábil**, v. 43, n. 2, p. 40-56, 4 jun. 2024.

Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/Enfoque/article/view/63462>

Acesso em: 16abr2025.

DERWALL, J. et al. **The Eco-Efficiency Premium Puzzle**. Financial Analysts Journal, v. 61, n. 2, p. 51–63, 2 mar. 2005.

EDMANS, Alex. **The Link Between Job Satisfaction and Firm Value, With Implications for Corporate Social Responsibility**. 2012. Academy of Management Perspectives 26(4), 1-19, novembro de 2012, disponível em

SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2054066> ou <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2054066>

Acesso em: 13nov2023.

ELKINGTON, John. **SUSTENTABILIDADE - Canibais com Garfo e Faca**. M.Books do Brasil Editora LTDA, 2012

FOUNDATION, Ellen MacArthur. **Towards the Circular Economy: Economic and Business Rationale**, Inglaterra. 2012

Disponível em:

[https://emf.thirdlight.com/file/24/_A-](https://emf.thirdlight.com/file/24/_A-BkCs_h7gfln_Am1g_JKe2t9/Towards%20a%20circular%20economy%3A%20Business%20rationale%20for%20an%20accelerated%20transition.pdf)

[BkCs_h7gfln_Am1g_JKe2t9/Towards%20a%20circular%20economy%3A%20Business%20rationale%20for%20an%20accelerated%20transition.pdf](https://emf.thirdlight.com/file/24/_A-BkCs_h7gfln_Am1g_JKe2t9/Towards%20a%20circular%20economy%3A%20Business%20rationale%20for%20an%20accelerated%20transition.pdf)

Acesso em: 30.03.2025

FROSCHE, R. A.; GALLOPOULOS, N.E. . **Strategies for Manufacturing**. 1989. Scientific American , pp. 144-153 (10 pages). Published By: Scientific American, a division of Nature America, Inc.

Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/24987406>

Acesso em: 14jan2023.

GIESE, G.; Lee, L.; MELAS, D.; Nagy, Z.; NISHIKAWA, L.; **Foundations of ESG investing: How ESG affects equity, valuation, risk and performance**.2019.

GÖBBELS, M. **Reframing corporate social responsibility**: the contemporary conception of a fuzzy notion. *Journal of Business Ethics*, New York, v. 44, p. 95-105, 2002.

GOMES, Giovanni de Araujo; GONÇALVES, Carlos Alberto; PARDINI, Daniel Jardim; MUNIZ, Reynaldo Maia. **Responsabilidade Socioambiental Corporativa e Indicador de Maturidade Mediando Desempenho Estratégico para as Organizações**. *Revista de Ciências da Administração* • v. 12, n. 26, p. 244-269, jan/abril 2010.

GREJO, Leticia Matioli; LUNKES, Rogério João. **Does Sustainability Maturity Contribute to Sustainable Goals?** A look at Resource Efficiency. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, São Paulo (SP), v. 16, n. 3, p. e03039, 2022. DOI: 10.24857/rgsa.v16n3-001.
Disponível em: <https://rgsa.openaccesspublications.org/rgsa/article/view/3039>.
Acesso em: 13.04.2025

HAWKEN, Paulo.; LOVINS, Amory.; HUNTER, Lovins. **Capitalismo Natural: criando a próxima Revolução Industrial**. Editora Cultrix. São Paulo.1999.

IFRS Foundation. **Padrões SASB e outras estruturas ESG**. 2020.
Disponível em: <https://navigator.sasb.ifrs.org/login>
Acesso: 15mai2024

JAMALI, D. **Insights into triple bottom line integration from a learning organization perspective**. *Business Process Management Journal* Vol. 12 No. 6, 2006 pp. 809-821 q Emerald Group Publishing Limited 1463-7154 DOI 10.1108/14637150610710945

KABIRIFAR, K.; MOJTAHEDI, M.; Wang, C.; Tam, VWY. **Fatores que contribuem para a gestão de resíduos de construção e demolição, juntamente com estratégias de redução, reutilização e reciclagem para uma gestão eficaz de resíduos**: uma revisão. 2020.

KIRCHHERR, Julian et al. **Barriers to the Circular Economy**: Evidence from the European Union (EU). 2018.

KOTTER, John Paul. **Liderando mudanças**: transformando empresas com a força das emoções. Rio de Janeiro: 1ª Edição. Alta Books, 2013, 188 p..

KRUGLIANSKAS, Isak; PINSKY, Vanessa Cuzziol. **Gestão Estratégica da Sustentabilidade**: experiências brasileiras. 1.ed.- Rio de Janeiro: Alta Books, 2018. Il. ;23cm, 229 p..

LANDIER, Augustin; LOVO, Stefano. **ESG Investing**: How to Optimize Impact? 2020. HEC Paris Research Paper No. FIN-2020-1363.
Disponível em:
SRN: <https://ssrn.com/abstract=3508938> ou <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3508938>
Acesso em: 20.08.2024

LIEW, K.M.; SOJOBI, A.O.; ZHANG, L.W. **Green concrete**: Prospects and challenges. *Construction and Building Materials*.
Disponível em:

<http://www.sciencedirect.com/journal/construction-and-building-materials/vol/156/suppl/C> Go to table of contents for this volume/issue, 15 p. 1063-1095, December 2017.

LOPES, Gabriele da Cunha; SANTOS, Juliana Moreira dos; MAZZO, Gabriel Gusso; PINTO, Edipo Vinicius Costa; ALVES, Fernanda Salvador. **Simbiose Industrial e Redes de Inovação: Uma Análise Sistemática da Literatura**. Curitiba, Paraná, 2025.
<http://doi:10.12662/2359-618xregea.v14i1.p9-26.2025>

MCINTOSH, Debora; JONES, Malcolm; LEIPZIGER, Keith. **Cidadania Corporativa: Estratégias Bem Sucedidas para Empresas**. 1ª Edição. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

MARCIAL, Elaine C.; PIO, Marcello José. **Megatendências mundiais 2040: contribuição para um debate de longo prazo para o Brasil / organização**. Brasília, 2023.

MARCO-FERREIRA, A.; Jabbour, C. J. C. **Relacionando níveis de maturidade em gestão ambiental e a adoção de práticas de Green Supply Chain Management: convergência teórica e estudo de múltiplos casos**. 2019. *Gestão & Produção*, 26(1), e1822.
<https://doi.org/10.1590/0104-530X1822-19>

MEZZARROBA, Orides; FEITOSA, Raymundo Juliano Rego; SILVEIRA, Vladmir Oliveira da; SÉLLOS-KNOERR, Viviane Coêlho. **Direitos Especiais e Tutela das Minorias na Atividade Empresarial**. Título independente - Curitiba: vol.22 - 1ª ed. Clássica Editora, 2014. 268p..

MONTENEGRO, Ricardo Sá Peixoto; SERFATY, Moysés Elias. **Aspectos gerais do poliestireno**. Editora Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2002. 136p.
Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/2350>
Acesso em: 12.12.2023

MOSGAARD, Mette Alberg; KRISTENSEN, Heidi Simone. **From certified environmental management to certified SDG management: new sustainability perceptions and practices**. 2023.
Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666188823000400>
Acesso em: 07.01.2024

MUNCK, L; SOUZA, R.B. **Responsabilidade Social Empresarial e Sustentabilidade organizacional: a hierarquização de caminhos estratégicos para o desenvolvimento sustentável**. Revista Brasileira de Estratégia (REBRAE). Vol. 2, n. 2, p. 185-202. Curitiba, 2009

NEDER, Juliana Finageiv; AFFONSO, Annibal Neto; MONTALVÁN, Roberth Andrés Villazón; GOMES, Paulo Celso dos Reis. **Estudo dos Pilares de ESG - Environmental, Social And Governance – No Contexto das Empresas Brasileiras**. UNB, Brasília, DF, 2023. S&G 18 (2023), pp. 187-196

OORSCHOT, Kim E. van; JOHANSEN, Vilde Aas; THORUP, Nanna Lynes; ASPEN, Dina Margrethe. **Standardization cycles in sustainability reporting within the Global Reporting Initiative**. 2024.

PEARCE, David W.; TURNER, R. Kerry. **Economics of Natural Resources and the Environment**. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press., 1989. (arquivo da Internet). Disponível em: <https://archive.org/details/economicsofnatur0000pear/page/n9/mode/2up>
Acesso em: 30.03.2025

PEÇANHA, Lucio Marques. **Economia Circular como Alternativa Sustentável à Economia Linear: Uma Revisão Sistemática de Literatura**. Instituto Federal De Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – Ifes. 2021.

PEREIRA, Adriana Soares; SHITSUKA, Dorlivete Moreira; PARREIRA, Fabio José; SHITSUKA, Ricardo. **Metodologia da pesquisa científica**. [recurso eletrônico – 1. ed. – Santa Maria, RS: UFSM, NTE, 2018. 1 e-book.

PEREIRA, Luiz Carlos Fernandes. **O design para a economia circular** - Repensando a forma como fazemos as coisas. Universidade de Brasília – UnB. 2020.

POLLAK, Michael. **Paul F. Lazarsfeld: fundador de uma multinacional científica**. 2018
Disponível em: <https://sci-hub.se/10.5007/2175-7984.2018v17n38p94>
Acesso em: 17.04.2025

RATH, Alisha; JENA, Lalatendu Kesari. **Do employees matter, or is everything a facade?** Effective knowledge management targeting well-being. 2025.

SARHAN, A.A.; GERGED, A.M. **Do corporate anti-bribery and corruption commitments enhance environmental management performance?** The moderating role of corporate social responsibility accountability and executive compensation Governance. 2023

SAGHAFI, M.D.; TESHNIZI, Z. S. H.. **Valor de reciclagem de materiais de construção na construção sistemas de avaliação**. Construção de Energia. 2011.

SANCHES, Rodolfo. **O capitalismo popular como reformulação neoliberal do senso comum**. Marília, 2021

SILVA, Ronald de Almeida. **Economia circular: inteligência ambiental gera lucro!** Conceitos básicos. 2017.
Disponível em: <https://ronaldddealmeidasilva.blogspot.com/2017/01/363-economia-circular-inteligencia.html>
Acesso em: 03 fev2024

SOUST-VERDAGUER et al., **Critical review of bim-based LCA method to buildings**. 2017. Energy and Building, 136, 110–120. doi:10.1016/j.enbuild.2016.12.009
Acesso em 20maio2024.

TELLES, Patrícia Queiroz Silva. **Inserção da Economia Circular: um estudo de caso na Indústria de Cosméticos**. 2020. Rio de Janeiro.
Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br/handle/11422/13717?mode=full>
Acesso em: 20nov2023

UNIPRI. ORG. **Princípios para o Investimento Responsável (PRI)**. 2019.

Disponível em:

https://dwtyzx6upklss.cloudfront.net/Uploads/e/g/l/pribrochure_portuguese2019_256030.pdf

Acesso em: 13jan2024.

VALENTINIA, Chiara; MUNNUKKA, Juha; ZHAOB, Hui. **Stakeholder satisfaction with corporate conflict engagement actions**: Exploring the effects of goodwill, trust, and value alignment. 2024

VAZ, A. M. M.. **A desmaterialização e o efeito do intangível sobre a sustentabilidade do consumo global de materiais**. 2018.Covilhã. Portugal.

Disponível em:

<https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/6605/1/Tese%20Ant%C3%B3no%20Vaz.pdf>

Acesso em: 17dez2023.

VIER, Margarete Blume; SCHREIBER, Dusan; FROEHLICH, Cristiane; JAHNO, Vanusca Dalosto. **Reflexões sobre a Economia Circular**. Taquara/RS: 2021. Colóquio Revista de Desenvolvimento Regional. Edição v. 18 n. 4, out/dez (2021)

Disponível em: <https://seer.faccat.br/index.php/coloquio/article/view/2206>

Acesso em: 20dez2023.

VOLTOLINI, Ricardo. **Guia Sustentabilidade para o RH: 10 desafios**. ABRH - Brasil e Plataforma Liderança Sustentável. 2018.

Disponível em: <https://ideiasustentavel.com.br/guia-sustentabilidade-para-rh-10-desafios/>

Acesso em 21jan2024

YANG, Fei Ran; CHEN, Chun-Hsi Vivian. **Having fun!** Having fun! The role of workplace fun in enhancing employees' creative behaviors in Chinese work settings. Taiwan: 2023. Helyon, v.9 Issue 3, March 2023, e14597

Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844023018042>

Acesso em: 10jan2024

Yin, Robert K. **Estudo de Caso – Planejamento e Métodos**. 2ª Edição. Porto Alegre, RS: Bookman, 2001.

Disponível em:

http://maratavarespsictics.pbworks.com/w/file/74304716/3-YIN-planejamento_metodologia.pdf

Acesso em: 28mar2025

APÊNDICES

Apêndice A – Inventário de Recarga e Teste Hidrostático e troca de peças Extintores - EME

| - Inventário de Recarga e Teste Hidrostático e troca de peças | | | | | Extintores - EME | |
|---|-------------------|-------------|--------|------|------------------|--|
| ANO | Produto | Quantidade | Lts* | VU** | VT*** | |
| jul/21 | Água Pressurizada | 3 | 10 lts | 20 | 60 | |
| out/21 | Água Pressurizada | 5 | 10 lts | 20 | 100 | |
| jul/21 | Pó Químico | 13 | 6 kg | 38 | 494 | |
| jul/21 | Pó Químico | 3 | 4 kg | 35 | 105 | |
| out/21 | Pó Químico BC | 5 | 6 kg | 38 | 190 | |
| out/21 | Pó Químico BC | 1 | 4 kg | 35 | 35 | |
| out/21 | Pó Químico BC | 1 (carreta) | 20 kg | 120 | 120 | |
| jul/21 | CO2 | 13 | 6 kg | 45 | 585 | |
| out/21 | CO3 | 7 | 6 kg | 45 | 315 | |
| jan/22 | Água Pressurizada | 20 | 10 lts | 9 | 180 | |
| jan/22 | Pó Químico BC | 38 | 4 kg | 14 | 532 | |
| jan/22 | Pó Químico BC | 120 | 20 kg | 4 | 480 | |
| jan/22 | CO2 | 45 | 6 kg | 9 | 405 | |
| jan/22 | CO2 | 110 | 10 kg | 1 | 110 | |
| jun/22 | CO2 | 11 | 6 kg | 55 | 286 | |
| jun/22 | Água Pressurizada | 11 | 10 lts | 26 | 286 | |
| jun/22 | Pó Químico BC | 6 | 6 kg | 45 | 450 | |
| jun/22 | Pó Químico BC | 3 | 4 kg | 35 | 105 | |
| jun/22 | Pó Químico BC | 1 | 2 kg | 145 | 145 | |
| jul/22 | Água Pressurizada | 2 | 10 lts | 26 | 52 | |
| jul/22 | Pó Químico BC | 3 | 4 kg | 45 | 135 | |
| jul/22 | CO2 | 2 | 6 kg | 55 | 110 | |
| set/22 | Água Pressurizada | 3 | 10 lts | 26 | 78 | |
| set/22 | Pó Químico BC | 6 | 6 kg | 45 | 270 | |
| set/22 | Pó Químico BC | 2 | 4 kg | 38 | 76 | |
| set/22 | CO2 | 6 | 6 kg | 55 | 330 | |
| set/22 | Pó Químico BC | 2 | 6 kg | 45 | 90 | |
| set/22 | CO2 | 2 | 6 kg | 55 | 110 | |
| out/22 | CO2 | 2 | 6 kg | 55 | 110 | |
| out/22 | Pó Químico BC | 1 | 6 kg | 45 | 45 | |
| out/22 | Pó Químico BC | 1 | 4 kg | 38 | 38 | |
| nov/22 | Água Pressurizada | 3 | 10 lts | 26 | 78 | |
| nov/22 | Pó Químico BC | 8 | 6 kg | 45 | 360 | |
| nov/22 | CO2 | 7 | 6 kg | 55 | 385 | |
| jan/23 | CO2 | 2 | 6 kg | 55 | 110 | |
| jan/23 | CO2 | 1 | 10 kg | 110 | 110 | |
| jan/23 | Pó Químico BC | 1 | 4 kg | 38 | 38 | |
| jan/23 | Pó Químico BC | 1 | 20 kg | 145 | 145 | |
| mar/23 | CO2 | 3 | 6 kg | 55 | 165 | |
| mar/23 | Pó Químico BC | 2 | 6 kg | 45 | 90 | |
| ago/23 | Pó Químico BC | 7 | 6 kg | 45 | 90 | |
| ago/23 | Pó Químico BC | 3 | 4 kg | 38 | 114 | |
| ago/23 | Água Pressurizada | 9 | 10 kg | 26 | 234 | |
| ago/23 | CO2 | 9 | 6 kg | 55 | 495 | |
| out/24 | Água Pressurizada | 7 | 10 lts | 25 | 175 | |
| out/24 | CO2 | 5 | 6 kg | 60 | 300 | |
| out/24 | Pó Químico BC | 2 | 6 kg | 45 | 90 | |
| out/24 | Pó Químico BC | 2 | 4 kg | 40 | 80 | |
| out/24 | Pó Químico ABC | 2 | 4 kg | 68 | 340 | |
| out/24 | Pó Químico ABC | 2 | 6 kg | 92 | 184 | |
| dez/24 | CO2 | 3 | 6 kg | 60 | 180 | |
| dez/24 | Água Pressurizada | 6 | 10 lts | 25 | 150 | |
| dez/24 | Pó Químico BC | 2 | 6 kg | 45 | 90 | |
| dez/24 | Pó Químico BC | 2 | 4 kg | 40 | 80 | |
| dez/24 | Pó Químico ABC | 2 | 4 kg | 78 | 156 | |
| dez/24 | Pó Químico ABC | 1 | 6 kg | 115 | 115 | |

Fonte: Adaptação de Industria EME - 2023

Apêndice B - Questionário aplicado na *survey*

“Integração de práticas ESG (Social/Ambiental / Econômico) na EME Indústria de EPS”

1. Função que exerce no momento

2. Durante os programas de educação enfatizam aspectos técnicos e também os valores

Muito frequentemente

Frequentemente

Ocasionalmente

Raramente

Nunca

3. Os programas de educação envolvem trainees e profissionais de diferentes posições

Quase sempre verdade

Geralmente verdade

Às vezes é verdadeiro

Geralmente falso

Quase sempre falso

4. A empresa durante os programas de educação, adota modelos “fora da caixa”, baseados em vivências práticas em ambientes não empresariais.

Muito frequentemente

Frequentemente

Ocasionalmente

Raramente

Nunca

5. Os programas de educação envolvem apenas líderes

Quase sempre verdade

Geralmente verdade

Às vezes é verdadeiro

Geralmente falso

Quase sempre falso

Engajamento do Colaborador

6. A empresa envolve profissionais em programas de reciclagem, eficiência energética, redução de desperdício e inovação sustentável.

Quase sempre verdade

Geralmente verdade

Às vezes é verdadeiro

Geralmente falso

Quase sempre falso

7. Os programas de reciclagem e eficiência têm gerado bons resultados práticos

Muito frequentemente

Frequentemente

Ocasionalmente

Raramente

Nunca

8. Os programas de reciclagem e eficiência conectam-se aos valores da empresa, gerando orgulho e pertencimento.

Quase sempre verdade

Geralmente verdade

Às vezes é verdadeiro

Geralmente falso

Quase sempre falso

9. Os programas de reciclagem e eficiência aceitam sugestões de mudança.

Quase sempre verdade

Geralmente verdade

As vezes é verdadeiro

Geralmente falso

Quase sempre falso

Harmonia com a comunicação

10. A empresa comunica a sustentabilidade para engajar os colaboradores.

Muito frequentemente

Frequentemente

Ocasionalmente

Raramente

Nunca

11. As ações sobre sustentabilidade alcançam todos os funcionários com uma linguagem adequada desde o primeiro dia.

Muito frequentemente

Frequentemente

Ocasionalmente

Raramente

Nunca

12. A empresa incentiva escolhas conscientes sobre consumo, saúde, comunidade e planeta.

Muito frequentemente

Frequentemente

Ocasionalmente

Raramente

Nunca

Valorização da Média Gerencia

13. A empresa treina gestores de nível médio em funções de sustentabilidade (cadeia de suprimentos, produção, instalações e logística)

Quase sempre verdade

Geralmente verdade

As vezes é verdadeiro

Geralmente falso

Quase sempre falso

Inserção na Estratégia

14. Os valores de sustentabilidade inspiram futuros líderes

Concordo totalmente

Concordo

Não estou decidido

Discordo

Discordo totalmente

15. Os valores de sustentabilidade são irrelevantes na empresa.

Concordo Totalmente

Concordo

Não estou decidido

Discordo

Discordo Totalmente

16.A empresa valoriza o trabalho voluntário

Quase sempre verdade

Geralmente verdade

Às vezes é verdadeiro

Geralmente falso

Quase sempre falso

17. A empresa tem programas para escolhas conscientes em consumo, saúde, comunidade e planeta

Concordo totalmente

Concordo

Não estou decidido

Discordo

Discordo totalmente

ANEXOS

Anexo A – Programas e respectivos indicadores considerados para Certificação ESG - Empresa Pro Ambiente Assessoria Ambiental

| Pilar ambiental | Programas |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Água e efluentes • Energia • Emissões atmosféricas • Materiais e insumos • Produtos e embalagens • Resíduos • Biodiversidade e ecossistemas • Práticas ambientais • Outras ações ambientais. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Programa de eficiência hídrica 2. Programa de eficiência energética 3. Programa de mitigação de gases efeito estufa 4. Programa de resíduos |
| Pilar Social | Programas |
| <ul style="list-style-type: none"> • Bem-estar corporativo • Igualdade • Gestão participativa • Educação e capacitação • Participação comunitária • Boas práticas sociais • Comunicação com o entorno • Outras ações sociais | <ol style="list-style-type: none"> 5. Programa de educação ambiental 6. Programa de bem-estar corporativo 7. Programa de saúde e segurança 8. Programa de igualdade 9. Programa de desenvolvimento social |
| Pilar Econômico | Programas |
| <ul style="list-style-type: none"> • Combate à corrupção • Direitos humanos • Impostos • Desenvolvimento local e relação com o entorno; • Outras ações econômicas • Gestão de áreas contaminada | <ol style="list-style-type: none"> 10. Programa de combate a corrupção. 11. Programa de compra local |