

Análise Das Práticas Da Logística Verde Nas Empresas De Grande Porte Da Cidade De Claudio (MG)

Valdilene G. Machado Silva
Universidade Do Estado De Minas Gerais

Robson Gualberto Dantas
Universidade Do Estado De Minas Gerais

José Vitor Lemes Gomes
Universidade Do Estado De Minas Gerais

Maria Augusta De Assis Vieira
Universidade Do Estado De Minas Gerais

Mardem Leandro Silva
Universidade Do Estado De Minas Gerais

Ângela Souza Ferreira
Universidade Do Estado De Minas Gerais

Jardelia De Carvalho Silva
Universidade Do Estado De Minas Gerais

Resumo:

O termo sustentabilidade ambiental tem ganhado maior proporção e visibilidade, tornando-se um assunto cada vez mais presente dentro das organizações. A logística verde aborda e trata sobre a sustentabilidade, que ainda é um assunto pouco conhecido por grande parte das empresas. Assim, o objetivo geral deste trabalho é caracterizar as práticas de logística verde adotadas pelas indústrias de grande porte localizadas em Cláudio. Para isso foi necessário mapear as ações de logística verde que são adotadas pelas empresas; compreender a motivação das empresas para utilização dessas práticas; verificar os principais desafios para sua implementação; conhecer as certificações ISO que as empresas possuem e, por fim, identificar, na opinião dos gestores, as principais vantagens e desvantagens na utilização das práticas da logística verde. Foi realizada uma pesquisa descritiva, cuja abordagem foi qualitativa, através de um estudo de casos múltiplos em três indústrias. Foi utilizada a entrevista semiestruturada para levantamento de dados. As práticas de logística verde comuns às três empresas incluíam a otimização do layout para minimizar esforços e manuseio de materiais, práticas de manutenção preventiva em seus veículos, otimização de suas frotas, unificando as cargas para reduzir o consumo de combustível e a emissão de CO², separação e reutilização de materiais recicláveis, descarte correto e reutilização dos resíduos gerados. Portanto, a hipótese 1, de que as empresas utilizavam produtos sustentáveis, foi validada em parte, pois somente Alfa e Ômega adotavam essa prática. As demais hipóteses foram validadas.

Palavras-Chave: *Sustentabilidade, indústria, práticas.*

Date of Submission: 22-02-2025

Date of Acceptance: 02-03-2025

I. Introdução

O termo logística se refere a cadeia de suprimentos. Ela faz parte do dia a dia das empresas na busca por redução de custos, melhoria de sua imagem no mercado, adquirir diferencial competitivo, interação social e atendimento a legislação ambiental (SOUZA *et al.*, 2011). Além de planejamento, implementação, projetos bem elaborados gerenciando todo o fluxo e armazenamento de materiais e embalagens, os quais precisam ser executados de forma organizada e estruturada.

O modal rodoviário destaca-se como um dos mais expressivos no Brasil, uma vez que mais da metade da carga de produtos é transportada nas rodovias (BARRETO; RIBEIRO, 2020). No entanto, para além das

questões de infraestrutura da malha rodoviária, é sabido que nesse modal há uma emissão de poluentes significativa, cuja alta emissão de gases, sobretudo de gás carbônico - CO², contribuem diretamente para o efeito estufa (SOLIANI; ARGOU, 2018). Assim, é possível inferir que a matriz brasileira de transporte de cargas não é eficiente também sob a perspectiva ambiental (SOLIANI; ARGOU, 2018).

Devido a globalização, as organizações de toda parte do mundo estão sendo pressionadas a adotar elementos do tripé da sustentabilidade (*Triple Bottom Line*), que inclui os aspectos econômicos, sociais e ambientais em seus procedimentos e no gerenciamento de sua cadeia de suprimentos (MARQUES; GRANDE, 2015). Nesse sentido, as práticas adotadas pelas organizações podem trazer inúmeros benefícios, tais como as oportunidades de avanço de tecnologias para detectar e minimizar os impactos ambientais, a gestão mais sustentável e eficiente dos recursos utilizados, redução na aquisição de materiais prejudiciais à saúde, local de trabalho mais seguro, redução nos custos com saúde e segurança ocupacional, trabalho executado de forma mais “limpa”, reduzindo os gastos de energia elétrica e água nas atividades logísticas, bem como a otimização das rotas de transporte restringindo a emissão de CO².

Diante do exposto, a questão central deste trabalho é: quais são as práticas de logística verde adotadas pelas empresas de grande porte Alfa, Beta e Ômega, localizadas na cidade de Cláudio (MG)? Tem-se como hipóteses que as empresas adotam algumas práticas de logística verde que reduzem os impactos ambientais causados pela atividade logística através de uma produção “limpa”, que acarreta menor custo para o meio ambiente, protegendo o ecossistema mediante: Hipótese 1: Utilização de produtos sustentáveis; Hipótese 2: Descarte e gerenciamento correto de resíduos; Hipótese 3: Transporte sustentável: gerenciamento dos transportes procurando minimizar a emissão de dióxido de carbono (CO²).

O objetivo geral trata-se de caracterizar as práticas de logística verde adotadas pelas empresas pesquisadas. Logo, como objetivos específicos foram estabelecidos os seguintes: a) mapear as ações de logística verde que são adotadas pelas empresas; b) compreender a motivação das empresas para utilização dessas práticas; c) verificar os principais desafios para implementação dessas práticas; d) conhecer as certificações ISO que as empresas possuem; e por fim, e) identificar, na opinião dos gestores, as principais vantagens e desvantagens na utilização das práticas da logística verde.

Segundo Graham, Graham e Holt (2018), citado por Souza, Hammes e Rodriguez (2018), o processo logístico é uma das principais fontes emissoras de gases de efeito estufa e, por consequência a degradação ambiental. Por ser uma das grandes utilizadoras de recursos naturais e fontes de poluição, as operações logísticas começam a adotar medidas ecologicamente corretas. Diante disso, este trabalho se justifica por abordar um tema de grande importância para a sustentabilidade do planeta, e por se propor a mapear as práticas de logística verde adotadas por empresas de uma cidade conhecida como o maior polo de Fundições e Metalúrgicas da América Latina.

Destaca-se que na região foram mapeadas mais de 80 indústrias (PREFEITURA DE CLÁUDIO, 2023). Nessa direção, Matos e Schalch (2000) chamam atenção para o fato de que a produção de peças em metal, por meio da técnica de fundição, resulta em diversos tipos de poluição, acarretando problemas ambientais consideráveis. Assim, conhecer essas práticas são de significativa relevância, considerando que não foram localizados estudos sobre o tema nessa região. Ademais, os resultados alcançados poderão contribuir com as empresas pesquisadas e outras do mesmo ramo, no sentido de conscientizá-las sobre a realidade local e fornecer subsídios para implementação de ações ecologicamente sustentáveis.

Este artigo se estrutura com cinco seções, além desta introdução. A seguir apresenta-se a revisão teórica, a partir de pesquisa bibliográfica que apresenta e discute brevemente sobre o tema da logística verde. Posteriormente, tem-se a metodologia utilizada para elaboração deste trabalho, tratando sobretudo dos métodos de coleta e análise dos dados obtidos. Apresentam-se os resultados, em que serão identificadas e apresentadas práticas relacionadas a logística verde, além das discussões das autoras sobre a questão. E, por fim, apresenta-se as considerações finais deste trabalho.

II. Logística Verde

As operações logísticas nas empresas costumavam ser vistas como o gerenciamento de estoque e armazenagem de produtos, frequentemente consideradas tarefas de suporte, a partir de uma abordagem reativa das organizações. O avanço na compreensão da logística trouxe à tona o reconhecimento de que ela agrega valor aos produtos e serviços, contribuindo para a satisfação do cliente e podendo impulsionar as vendas por meio de uma coordenação eficiente das atividades interconectadas (BALLOU, 2006).

As atividades de logística, por sua vez, são fontes significativas de poluição ambiental e emissões de gases do efeito estufa, que têm impactos nocivos sobre a saúde humana e a qualidade dos ecossistemas. Portanto, clientes e governos exigem que as empresas reduzam os impactos ambientais, como as emissões de carbono decorrentes de suas atividades (TSAI; HUNG, 2009; FICHTINGER; RIES; GROSSE; BAKER, 2015).

Para mitigar esses problemas, surge a abordagem de Logística Verde (LV), cuja busca consiste em garantir a preservação ambiental durante todas as etapas do procedimento, promovendo o sucesso das atividades

com a mínima influência no meio ambiente. Esse fator pode representar uma vantagem significativa no mercado, uma vez que os consumidores cada vez mais apreciam empresas que evidenciam seu engajamento com questões ambientais e sociais (SEBRAE, 2023a).¹ A logística verde e a logística reversa representam dois conceitos distintos. A logística verde concentra-se na implementação de abordagens ecologicamente sustentáveis, enquanto a logística reversa direciona seus esforços para a minimização de despesas, envolvendo a devolução de resíduos ou materiais para fins de reciclagem ou reutilização (SEBRAE, 2023a).

Segundo Zowada (2020) apesar de terem transcorrido mais de 25 anos desde a primeira menção de práticas ambientalmente responsáveis nos processos logísticos, o conceito de logística verde ainda é desconhecido em muitas empresas. Em muitos casos, isso se deve à falta de compreensão por parte dos gestores acerca dos princípios subjacentes ao conceito e também das estratégias para sua implementação.

A implementação da logística verde nas empresas é uma empreitada dispendiosa que apresenta desafios significativos e não proporciona resultados imediatos. Segundo Min e Galle (2001 *apud* MALÁ *et al.*, 2017) os custos iniciais representam um desafio financeiro substancial, dado que a aquisição de tecnologias ecologicamente conscientes, que economizam energia é onerosa. De forma similar, nota-se que a compra de produtos ecologicamente corretos tem como uma possível desvantagem adicional, devido ao aspecto temporal.

Min e Galle (2001 *apud* MALÁ *et al.*, 2017, p. 5156) apresentam que a implementação de práticas de Gestão Ambiental Corporativa (GAC) pode ser um empreendimento que demanda considerável tempo. Exemplifica-se que a busca por fornecedores ecologicamente responsáveis pode ser uma tarefa demorada, uma vez que podem estar localizados a distâncias maiores das empresas denominadas como verdes, o que pode resultar em custos de produção mais elevados.

Atualmente, o mercado global atribui grande importância às empresas que adotam uma abordagem ambientalmente responsável, sendo reconhecidas como verdes. Essa abordagem não se limita apenas a reduzir o consumo de recursos como água e energia ou utilizar produtos que não poluem o meio ambiente. Ela implica em adotar uma atitude de respeito em relação ao meio ambiente como parte integrante de um conceito mais amplo, conhecido como sustentabilidade. “Um conceito que hoje é sintetizado na sigla ESG, do inglês *Environment* (Meio Ambiente), *Social* (Compromisso Social) e *Governance* (Governança)” (SEBRAE, 2023b, p. 1)².

A logística verde está intimamente relacionada ao desenvolvimento sustentável, uma vez que busca a otimização de práticas logísticas para reduzir impactos ambientais, promover a eficiência econômica e contribuir para o bem-estar social, alinhando-se aos princípios de equilíbrio entre aspectos econômicos, ecológicos e sociais, essenciais para a sustentabilidade em longo prazo. Segundo Baccas *et al.* (2018), observa-se recentemente um aumento significativo no número de iniciativas que buscam harmonizar o sistema financeiro global com os princípios do desenvolvimento sustentável. Essas medidas envolvem a formulação de políticas por parte dos Ministérios das Finanças e dos bancos centrais, assim como o surgimento de novos instrumentos financeiros destinados a fomentar empreendimentos verdes e sustentáveis. Além disso, há um aumento nos investimentos destinados à pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) também nessas áreas (BACCAS *et al.*, 2018)³.

Ações da logística verde nas organizações

Conforme indicado pelo Conselho de Profissionais de Gestão da Cadeia de Suprimentos (CSCMP) (2014), o gerenciamento logístico é um componente crucial do gerenciamento da cadeia de suprimentos que se encarrega do planejamento, implementação e controle do fluxo eficiente e eficaz de bens, serviços e informações relacionadas. Isso ocorre tanto no sentido direto quanto reverso, abrangendo o armazenamento desses elementos desde o ponto de origem até o ponto de consumo. Tudo isso é feito com o objetivo de satisfazer as necessidades dos clientes.

A logística reversa pós-consumo envolve o gerenciamento de produtos no fim da vida útil. Esses itens podem ser reutilizados, prolongando sua vida útil, ou descartados como resíduos urbanos, com possibilidade de reciclagem ou destino a aterros sanitários, impactando o meio ambiente (GUARNIERI; OLIVEIRA, 2005).

A questão da logística em relação ao meio ambiente foi tratada com maior ênfase a partir da década de 1990. Observa-se que “é a partir da década de 1990 que a discussão logística *versus* meio ambiente ganha importância e começam a surgir propostas de como considerar os aspectos ambientais nos projetos dos sistemas logísticos das empresas” (MURPHY; POIST, 2003 *apud* MARQUES; GRANDE *et al.*, 2017, p. 30).

Segundo Rogers e Tibben-Lembke (1998), a Logística Verde se concentra na compreensão e

¹ Encontrado em <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/logistica-verde-sustentabilidade-em-toda-a-cadeia,ad743b4e6a8b6810VgnVCM1000001b00320aRCRD>.

² Encontrado em <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/empresa-verde-bom-para-o-planeta-bom-para-os-negocios,6c0e96db056810VgnVCM1000001b00320aRCRD>.

³ Encontrado em https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/18162/1/PRCapLiv214807_Meio%20Ambiente_compl_P_BD.pdf.

minimização dos efeitos negativos no meio ambiente decorrentes das atividades logísticas. As ações de logística verde abarcam a avaliação do impacto ambiental dos diferentes modos de transporte, a obtenção da certificação ISO 14000, a otimização do uso de energia e a redução do consumo de recursos matéria.

De acordo o Sebrae (2023a), a construção de uma cadeia logística ambientalmente responsável se fundamenta em sete princípios fundamentais⁴:

1. **Empacotamento verde:** Procure minimizar o uso de materiais de embalagem ou adotar materiais biodegradáveis que não prejudiquem o ciclo de vida.
2. **Carga e descarga verde:** Reduz o desperdício de recursos ao substituir equipamentos obsoletos no processo de carga e descarga.
3. **Armazenamento verde:** Garante-se uma infraestrutura de armazenamento eficaz que simplifica a movimentação e transporte de produtos.
4. **Transporte verde:** A prioridade é dada a meios de transporte menos poluentes, reduzindo o consumo de energia e emissões de CO². Isso inclui a busca por rotas mais eficientes e a manutenção adequada dos veículos.
5. **Distribuição urbana verde:** Este componente aborda tanto o processamento de produtos até os pontos de distribuição quanto o tratamento dos resíduos gerados nesse processo. O objetivo é reduzir o consumo de combustíveis e a emissão de gases poluentes durante as operações.
6. **Gestão da informação verde:** o objetivo é o controle total das informações da organização para evitar desperdício de materiais e energia, otimizando os processos e economizando tempo e espaço.
7. **Uso intensivo de recursos e reciclagem:** visa a reintrodução de resíduos gerados ao longo do processo nos ciclos produtivos, promovendo seu reaproveitamento.

Esses sete pilares compõem a base da logística verde, contribuindo para importações mais sustentáveis e homologadas com as preocupações ambientais atuais. A logística verde e a logística reversa representam dois conceitos distintos (SEBRAE, 2023a).

Considerando que a logística verde está intrinsecamente ligada ao desenvolvimento sustentável, de acordo com Vasiliauskas, Zinkevičiūtė e Šimonytė (2013) pode-se afirmar que ela se baseia em três pilares igualmente importantes: o econômico, o ecológico e o social. Isso reforça a ideia de que a adoção da logística verde em uma organização específica deve ser fundamentada em princípios ligados à essas três frentes.

As Estratégias de Logística Verde (ELPs) podem ser descritas por meio de três componentes interligados: Gerenciamento Ambiental Interno (IEM), *Sourcing* e Embalagem Ambiental (ESP) e *Design* Ambiental de Processos (EPD). O IEM refere-se às atividades internas relacionadas à implementação de práticas de gestão ambiental, como a elaboração periódica de relatórios ambientais. O ESP envolve aspectos operacionais, ou seja, atividades relacionadas à adoção de compras e embalagens ambientalmente responsáveis. Já a EPD trata das atividades operacionais que visam aprimorar o design dos processos logísticos (KIM; HAN, 2012 *apud* MARQUES; GRANDE, 2015, p. 5).

De acordo com a pesquisa de Silveira (2018), a adoção de práticas ambientalmente sustentáveis na logística é influenciada por diferentes fatores. Entre eles estão:

- Os fatores tecnológicos estão relacionados à vantagem relativa, compatibilidade e complexidade das práticas ecológicas.
- Os fatores organizacionais estão ligados ao suporte da organização, qualidade dos recursos humanos e tamanho da empresa.
- Os fatores ambientais incluem a pressão dos clientes, pressão regulatória, apoio governamental e incerteza ambiental.

Silveira (2018) afirmam que a percepção dos gestores sobre a pressão dos *stakeholders* é um fator crucial para a adoção de práticas de logística verde, além da regulamentação. Observa-se que as organizações geralmente adotam uma postura reativa, ao invés de proativa, ao implementar essas práticas sustentáveis.

III. Metodologia

A pesquisa foi realizada em três indústrias de grande porte instaladas na cidade de Cláudio (MG). Destas, uma é do segmento de fundição, uma do segmento de metalurgia e outra do segmento de móveis. O município de Cláudio está localizado na região centro-oeste de Minas Gerais. De acordo com o censo demográfico realizado no ano de 2021, a cidade ocupa a 235ª posição. Sua área territorial é 630,706 KM², com uma população estimada em 29.093 habitantes (IBGE, 2021).

As empresas pesquisadas serão aqui denominadas empresa Alfa, Beta e Ômega. A empresa Alfa foi

⁴ Encontrado em <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/logistica-verde-sustentabilidade-em-toda-a-cadeia,ad743b4e6a8b6810VgnVCM1000001b00320aRCRD>.

criada no mês de junho do ano 1985 e possui, além da matriz onde será realizada a pesquisa, uma filial localizada na cidade de Carmo da Mata (MG) e uma usinagem localizada na cidade de Cláudio (MG). Tanto a planta da matriz de Cláudio, quanto a planta de Carmo da Mata estão ligadas ao segmento de fundição. Possui dois sócios e aproximadamente 964 funcionários. Os principais produtos comercializados são peças automotivas de veículos comerciais, peças para máquinas agrícolas e industriais, além de uma linha própria de tambores e cubos de freio para caminhões, entre outros, produzidos em ferro fundido cinzento e nodular.

A empresa Beta iniciou suas atividades em dezembro de 1922, não possui filiais, tem apenas um sócio e aproximadamente 100 funcionários. Ela produz e comercializa móveis para (ambientes *indoor* e *outdoor*) área interna e externa. A matéria prima utilizada para confecção dos móveis é alumínio fundido e tubular, pintura eletrostática, tecidos, tela Sling, cordas, fibra sintética e madeira.

A empresa Ômega iniciou suas atividades em março de 1984 no segmento de metalurgia e não tem filiais. Possui quatro sócios e aproximadamente 650 funcionários diretos, além de outros indiretos. Os principais produtos comercializados são fabricados em alumínio para segmento de varejo, como gôndolas, carrinhos, cestas, armários, estantes, entre outros.

Quanto aos objetivos, esta pesquisa é classificada como descritiva, ao apresentar as práticas de logística verde em três empresas de grande porte da cidade mineira Cláudio. Segundo Gil (2008), a finalidade fundamental das pesquisas descritivas é a descrição das propriedades de uma população ou fenômeno em particular, bem como a determinação das relações existentes entre variáveis.

Além disso, a pesquisa classifica-se como estudo de casos múltiplos, ao obter informações mais detalhadas e amplas que permitiram aprofundar o conhecimento sobre o tema investigado, averiguando, minuciosamente, como as empresas implementam a logística verde em suas operações. De acordo com Yin (2005), o estudo de caso trata-se de uma investigação empírica que se dedica a compreensão de um fenômeno contemporâneo situado em um dado contexto da vida real, especialmente quando os limites entre ambos não estão claramente definidos.

A classificação quanto a abordagem é qualitativa. Para Vergara (2016), a pesquisa qualitativa fundamenta-se na compreensão da relação estabelecida entre o sujeito investigador e o mundo empírico, sem enfatizar unicamente a mensuração numérica, mas sobretudo, a apreensão da estrutura e dos sentidos presentes em uma organização ou grupo social. Portanto, a obtenção dos dados se deu por meio de uma entrevista semiestruturada, realizada presencialmente com os supervisores de logística.

A entrevista semiestruturada foi composta de 24 perguntas, dividida em oito blocos com o propósito de identificar as ações de logística verde que são adotadas pelas empresas, a fim de compreender a sua motivação para utilização dessas práticas e os principais desafios com os quais se depararam para sua implementação. A entrevista permitiu também identificar quais são as certificações ISO que as empresas possuíam e a opinião dos gestores sobre as principais vantagens e desvantagens da utilização das práticas da logística verde.

De acordo com Minayo (2009), entrevista semiestruturada é um método de coleta de dados que consiste em perguntas abertas. Essa técnica permite que o entrevistado expresse suas opiniões e pensamentos sobre o assunto abordado sem se limitar à pergunta formulada. Através desse método, é possível obter informações mais claras e detalhadas, contribuindo para resultados mais precisos e aprofundados.

Somado às entrevistas, adotou-se na coleta de dados pesquisa nos *sites* das empresas para melhor compreensão das práticas de logística verde adotadas por elas.

Por fim, a pesquisa utilizou a técnica de observação não participante para melhor compreender as práticas de logística ambiental das companhias. Nessa abordagem metodológica, os observadores não se envolvem diretamente com o objeto de estudo, mas analisam a situação em questão de forma objetiva. De acordo com Gil (2008), o pesquisador assume o papel passivo de observador durante todo o processo analisado, não participando da execução em si.

Os dados qualitativos foram submetidos à organização e categorização sistemáticas de acordo com os objetivos específicos propostos, a fim de viabilizar uma análise exaustiva e alcançar as conclusões indispensáveis para este estudo.

IV. Resultados E Discussões

A proposta deste trabalho foi caracterizar as práticas de logística verde adotadas pelas empresas, aqui denominadas Alfa, Beta e Ômega, localizadas em Cláudio (MG).

O Quadro 1 expõe as respostas dos supervisores de logística das empresas em relação a quais práticas de logística verde as empresas adotavam. Com referência ao processo logístico, as três empresas adotavam a otimização do *layout*, visando a redução de esforços e do manuseio dos materiais. Observou-se que a empresa Ômega adotava também a reutilização de materiais, a logística reversa e a otimização de rotas. Apenas a empresa Beta não utilizava embalagens sustentáveis.

Percebeu-se que Alfa e Ômega estavam mais alinhadas com o pensamento de Rogers e Tibben-Lembke (1998), em relação as práticas de Logística Verde, tendo em vista que suas ações se dedicam à minimização dos

efeitos negativos ao meio ambiente decorrentes das atividades logísticas. As práticas adotadas por Alfa e Ômega confirmam, em parte, a hipótese dois de ‘descarte e gerenciamento correto de resíduos’.

Quadro 1 – Práticas de logística verde adotadas

Práticas	Alfa	Beta	Ômega
Processo logístico	Layout da empresa vertical permite movimentação segura, com materiais próximos as áreas de produção e menor perda no deslocamento de um processo para outro.	Layout da empresa facilita a movimentação, visando menor esforço e menos movimentação.	A empresa preza pela reutilização, logística reversa, otimização de rotas, layout próximo ao processo, menos esforço, diminuição de movimentações.
Utilização de embalagens	Utiliza embalagens retornáveis e de materiais recicláveis, que são aproveitadas depois para outros fins.	Utiliza plástico bolha e papelão, que não são reaproveitados.	Utiliza embalagens retornáveis, embalagem plástica desmontável.

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Sobre a utilização de produtos sustentáveis, o Quadro 2 apresenta as repostas dos supervisores entrevistados. Verificou-se que apenas Alfa e Ômega buscavam por fornecedores que possuíam políticas voltadas para sustentabilidade do meio ambiente. No entanto, somente a Ômega se preocupava em comprar produtos que tinham o selo verde. A separação de materiais recicláveis e a reutilização de materiais trata-se de uma prática adotadas pelas três empresas, tratando-se de mais uma evidência da validação da hipótese dois de ‘descarte e gerenciamento correto de resíduos’.

Quadro 2 – Utilização de produtos sustentáveis

Práticas	Alfa	Beta	Ômega
Processo de compra	A empresa busca por fornecedores sustentáveis, tanto na contratação de serviços, quanto na compra de insumos e matérias primas.	A empresa não exige dos fornecedores produtos sustentáveis. Quanto ao critério na escolha do fornecedor, eles prezam por preço e pontualidade.	Opta por fornecedores que possuem a política voltada ao meio ambiente, sustentabilidade. Avaliação antes do orçamento.
Materiais com recursos naturais	Ferro gusa, bentonita, manganês, madeira.	Vários, dentre eles a água.	Compra de produtos que possuem o selo verde.
Separação de materiais recicláveis	Há lixeiras para separação dos materiais recicláveis que são destinados para reciclagens de acordo com cada tipo de material.	Há separação de materiais como plástico, resíduos e sucatas.	Há separação de materiais, tais como paletes de madeira, papelão, plástico.
Reutilização de materiais	Madeira das embalagens é reutilizada. A areia das moldações também passa por uma esteira onde a areia retorna para o processo, é tratada e pode ser novamente reutilizada.	Areia de fundição e sucata metálica.	As rebarbas do aço, respingos de tinta em pó gerados no processo de pintura, o óleo de soja utilizado no refeitório.

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Sebrae (2023) destaca a importância dessas práticas afirmando que a adoção de medidas ecológicas sustentáveis não é apenas para proteger o meio ambiente e garantir a qualidade de vida das gerações futuras, contribui também para reduzir os custos de produção e o valor final dos produtos e para fortalecer a marca.

Com relação ao descarte e gerenciamento correto de resíduos, Pereira (2010) cita que nos processos industriais são frequentes a ocorrência de sobras no procedimento de fabricação, assim, a reutilização desse refugo e/ou a sua transferência para a área correspondente para o descarte correto do material é uma prática de logística verde. Esse procedimento era adotado pelas empresas, como evidenciado no Quadro 3.

Quadro 3 – Descarte e Gerenciamento Correto de Resíduos

Práticas	Alfa	Beta	Ômega
Resíduos gerados pela empresa	Areia verde, resto de tintas, óleo, limalha de ferro, madeira.	Lixo comum, plásticos, resíduos de tintas e vernizes, sucatas de EPI e abrasivos.	Retalhos de aço, resíduos de tintas, óleo de soja, madeira, papelão, plástico, água do banho das peças.

Reaproveitamento e descarte de resíduos	A areia e a limalha são reaproveitadas na produção. Após não poderem ser mais utilizados, eles e os demais resíduos são armazenados em recipientes e embalagens apropriados e coletados por empresas especializadas para descarte correto de cada um deles.	A areia e a sucata são reaproveitadas no processo de produção. E o descarte dos resíduos é realizado por uma empresa licenciada ambientalmente.	As rebarbas do aço são vendidas para outras empresas; tratamento da água para ser reutilizada no processo e algumas áreas da empresa; o óleo de soja utilizado no refeitório é tratado antes do descarte; os respingos da tinta em pó são separados e enviados para uma empresa responsável pelo descarte.
Utilização de recurso natural e produtos biodegradáveis	Insumos utilizados são compostos por produtos que agredem menos possível o meio ambiente e saúde dos colaboradores, usa-se muito a sucata de aço, é utilizado água que é reaproveitada em alguns processos, 100% da energia utilizada é certificada desde 2023, teve como resultado o alcance da Eficiência Energética em 3% ao ano.	A empresa utiliza recursos naturais em seus processos como a água, porém não faz uso de produtos biodegradáveis.	Ações como a utilização de embalagem 100% reciclável e o tratamento e reuso de água.

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Notou-se que as três empresas praticavam o descarte correto e reutilizavam os resíduos gerados, o que é uma evidência da validação da hipótese dois de ‘descarte e gerenciamento correto de resíduos’. Em relação ao uso de produtos sustentáveis, Alfa e Ômega praticavam um consumo consciente, enquanto a Beta não praticava, o que valida, em parte, a hipótese 1 de que as empresas utilizavam produtos sustentáveis.

Diante das informações mencionadas no Quadro 4, que aborda a utilização de transporte sustentável, observou-se que as três empresas praticavam a manutenção preventiva dos veículos e otimização de suas frotas, consolidando as cargas, reduzindo o consumo e a emissão de CO². Estas ações estavam em consonância com as decisões sobre a adoção de transportes que envolvem seleção dos tipos de modais mais adequados, o volume de cada embarque a ser transportado, as rotas a serem seguidas e a programação para cada tipo de veículo visando a otimização do processo, conforme recomenda Ballou (2006).

Quadro 4 – Utilização de Transporte Sustentável

Práticas	Alfa	Beta	Ômega
Frota própria ou terceirizada e quais tipos de veículos	Possui veículos próprios e contrata veículos terceirizados.	Possui veículos próprios.	Possui veículos próprios e faz a locação de veículos.
Preocupação em utilizar veículos mais econômicos	Há preocupação sim com a redução de consumo e poluição, porém no momento não há planos de troca das frotas, visto que maior parte dos veículos são terceirizados. Mas quando houver a necessidade de substituir os veículos esta questão será levada em consideração.	Há manutenção preventiva dos veículos com o intuito de tentar amenizar a poluição resultante da emissão de CO ² e treinamento dos motoristas.	Possui manutenção preventiva, optam por contratação e compra de veículos Euro 06, nova frota de carros empresa mais novos, visando menos consumo e poluição.
Consolidação de cargas e otimização de rotas	Sim, os caminhões saem com produtos e retornam com matéria prima ou embalagens. As entregas são agrupadas por regiões, de forma a otimizar o deslocamento dos veículos.	Sim, há otimização de rotas e consolidação de cargas.	Buscam otimizar rotas, consolidação de cargas por regiões, tanto para entrega de material, quanto retorno de material.

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

A empresa Ômega se sobressai diante das demais por optar pela compra de veículos mais econômicos e sustentáveis, como os modelos Euro 06. Dessa forma, a hipótese 3, de que as empresas adotavam práticas de transporte sustentável fazendo o gerenciamento dos transportes procurando minimizar a emissão de dióxido de carbono (CO²) foi validada.

No Quadro 5 são descritas as respostas dos supervisores de cada empresa sobre a motivação para utilização das práticas de logística verde. As empresas Alfa e Ômega estavam mais motivadas que a Beta em relação a adesão as práticas da logística verde, pois já estavam engajadas em várias campanhas e projetos relacionados a esse tema. Já a empresa Beta ainda precisava se organizar para adotar essas práticas. Porém, as três empresas possuíam entendimento da importância implementar práticas sustentáveis, buscando a conservação ambiental e o desenvolvimento sustentável.

Pôde-se perceber, portanto, que Alfa e Ômega estavam em sintonia com os conceitos da logística verde como forma de buscar esse alinhamento sustentável, conforme afirma Ribeiro e Santos (2012), porém Beta ainda

precisava avançar um pouco mais quando se trata de campanhas educativas internas ou externas, bem como de um programa interno de treinamento e conscientização dos funcionários.

Quadro 5 – Motivação para Utilização das Práticas de Logística Verde

	Alfa	Beta	Ômega
Motivos para aderir as práticas logística verde	Estabelecer um desenvolvimento sustentável da nossa sociedade é fundamental para garantir que as próximas gerações encontrarão um planeta com recursos suficientes para uma sobrevivência saudável.	O maior motivo para aderir as práticas da logística verde é a preservação do meio ambiente.	Tem extrema importância como um todo, conscientização para um planeta melhor, visando a sustentabilidade, ou seja, menos consumo com qualidade de vida.
Programa interno de treinamento e conscientização dos funcionários	Projeto cultura implantado em 2021 que abrange toda a empresa para trabalhar temas voltadas para boas práticas e sustentabilidade; iniciativa de uma escola interna para disseminar conhecimento; boas práticas do ESG; gestão e remuneração de carreira; programa Lean; equidade e inclusão.	Possui somente a SIPAT.	Possui Sistema de Gestão Ambiental (SGA) com inúmeros benefícios, como melhoria contínua na administração de recursos naturais, materiais e humanos. Reuniões de DDS onde são debatidos temas relacionados a sustentabilidade, ESG, Campanhas de conscientização com todos os colaboradores.
Realiza campanhas educativas internas ou externas	Programa ideia premiada que premia os colaboradores que compartilham ideias que irão reduzir custos, tempo de execução ou redução de resíduos; código de conduta de agir sempre com transparência e educação; transformar a visão estratégica em propósito partilhado; política de não aceitação de corrupção e suborno.	Não realiza.	Possui programas internos voltados a sustentabilidade sendo um deles a campanhas de conscientização do plantio (mudas de arvores).

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

A ideia da certificação não é impor limitese, mas de conscientizar as organizações acerca da importância de participar de projetos sustentáveis de forma adequada, conforme afirma Nelson Kwakami, diretor executivo do Green Building Council Brasil (COELHO, 2010). Nesse sentido, de acordo com o Quadro 6, Alfa e Ômega estavam engajadas nessa ideia, pois possuíam diversas certificações, prêmios e programas voltados para a sustentabilidade ambiental e tinham uma política ambiental estruturada. A Beta, por sua vez, ainda não tinha certificações, todavia, de acordo com seu gestor “Procura seguir as normas da Lei Federal nº 12.305 de 02/08/2010 e adota algumas práticas ambientais, porém ainda a (sic) muito para evoluir.”

Quadro 6 – Certificações

Práticas	Alfa	Beta	Ômega
Adota política ambiental	Sim, há filtros para amenizar as impurezas que saem dos fornos; conscientização de economia de água e energia; descartes corretos de todos os resíduos.	Procura seguir as normas da Lei Federal nº 12.305 de 02/08/2010 e adota algumas práticas ambientais, porém ainda a muito para evoluir.	Sim, possui descarte corretos de resíduos, separação e destinação correta dos materiais recicláveis; possui em andamento o projeto de um parque de energia fotovoltaica e aquisição de equipamentos elétricos (empilhadeiras).
Certificações, prêmios, programas que a empresa possui	Licença ambiental, certificação da energia utilizada, ISO 9001, IATF16949, práticas ESG, ISO 14000 sendo implantada.	Não	Certificação ISO 9001, produto certificado ABNT NBR:13961:2010.Sistema de Gestão Ambiental (SGA). Recebeu a Certificação Ambiental Selo Verde em 2019, 2020, 2021 e 2022.

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Observa-se, pelo Quadro 7, que as três empresas concordavam que os custos elevados era uma das principais dificuldades para a implementar ações e políticas ambientais sustentáveis. Outro desafio mencionado por Alfa e Ômega foi a mudança de cultura. Notou-se que a empresa Beta ainda não estava preparada para as mudanças voltadas às práticas de logística verde como as demais empresas, porém observa-se que há um reconhecimento desses aspectos como relevantes para a organização. Seu gestor demonstra esse esforço ao trazer que “No momento ainda não está totalmente preparada, porém possui a consciência da importância da sustentabilidade e está em busca de projetos futuros.”

Quadro 7 – Desafios para Implementação das Práticas de Logística Verde

Avanços	Alfa	Beta	Ômega
Dificuldades para implantar ações e políticas ambientais	Mudança de cultura, custos para implantação que geralmente são altos, burocracia para aderir as normas e certificações.	Aumento de custos.	A mudança de cultura, custos elevados.
Está preparada para mudanças voltadas às práticas de logística verde	Totalmente. A gama de clientes exige que a empresa esteja engajada em projetos e ações ambientais que contribuem para uma melhor condição de trabalho e reduzir os danos ambientais. É um caminho sem volta.	No momento ainda não está totalmente preparada, porém possui a consciência da importância da sustentabilidade e está em busca de projetos futuros.	Sim, a empresa já possui e investe em projetos para uma melhor qualidade de vida em sociedade, além disso, trabalha para minimizar possíveis impactos ao meio ambiente em todo o processo produtivo, com ações como a utilização de embalagem 100% reciclável e o tratamento e reuso de água, e estão em constante evolução, acompanhando as mudanças globais.

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Com referência as vantagens e desvantagens na utilização das práticas da logística verde, o Quadro 8 evidencia que todas as empresas entrevistadas consideraram que há somente vantagens na utilização destas práticas. Nesse sentido, Alfa e Beta evidenciaram diversas vantagens e Beta reconheceu que há várias, mas destacou somente a preservação ambiental, provavelmente porque havia aderido a poucas práticas de logística verde. Contudo, Donato (2008) esclarece que a área da logística verde se preocupa com os aspectos e impactos ambientais, causados por toda atividade logística.

Quadro 8 – Vantagens e Desvantagens das Práticas da Logística Verde

	Alfa	Beta	Ômega
Vantagens ou desvantagens	Há somente vantagens, como reconhecimento dos clientes, destaque no mercado, melhora na qualidade de vida dos colaboradores e da empresa.	Há muitas vantagens, sendo a maior delas a preservação do meio ambiente.	Há somente pontos positivos, busca melhoria contínua e atendimento aos requisitos aplicáveis, valorizando as pessoas, afim de satisfazer os clientes, evoluindo de forma sustentável e inovadora.

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

V. Considerações Finais

O presente estudo adotou como questão central caracterizar as práticas de logística verde adotadas pelas empresas de grande porte, Alfa, Beta e Ômega, localizadas na cidade de Cláudio (MG). Os objetivos propostos foram alcançados, pois verificou-se que as práticas de logística verde adotadas pelas empresas incluíam a otimização do *layout* para minimizar esforços e manuseio de materiais.

Com relação a adoção de práticas verdes foi possível observar que empresa Ômega considerou a reutilização de materiais, logística reversa e otimização de rotas. No entanto, a empresa Beta foi a única que não usava embalagens sustentáveis. Apenas as empresas Alfa e Ômega buscavam fornecedores que tinham políticas de sustentabilidade ambiental, contudo, comprava produtos com o selo verde.

As três empresas praticavam a separação e reutilização de materiais recicláveis, mas com relação ao descarte e gerenciamento de resíduos, elas praticavam o descarte correto e reutilizavam parte dos resíduos gerados. No que se refere ao uso de produtos sustentáveis, apenas Alfa e Ômega praticavam um consumo consciente. As três empresas assumem práticas de manutenção preventiva em seus veículos e otimizavam suas frotas, unificando as cargas para reduzir o consumo de combustível e a emissão de CO².

As empresas Alfa e Ômega demonstraram maior motivação e engajamento em relação à adoção de práticas de logística verde, implementando várias campanhas e projetos relacionados. A empresa Beta, por outro lado, ainda precisava se organizar para implementar essas práticas. Não obstante, as três empresas reconheciam a importância da implementação de práticas sustentáveis para a conservação ambiental e o desenvolvimento sustentável. Alfa e Ômega possuíam várias certificações e prêmios voltados para a sustentabilidade ambiental, além de uma política ambiental estruturada. A Beta não possuía certificações.

Sobre os principais desafios para implementação das práticas de logística verde, as três empresas concordaram que os altos custos eram um dos principais obstáculos para a implementação de ações e políticas ambientais sustentáveis. Dessa maneira, Alfa e Ômega destacaram a mudança de cultura como outro desafio significativo.

Todas as empresas entrevistadas viram apenas vantagens na adoção de práticas de logística verde. Alfa e Beta destacaram diversas vantagens como reconhecimento dos clientes, destaque no mercado, melhora na qualidade de vida dos colaboradores e da empresa. Beta, embora reconheça várias vantagens, enfatizou apenas

a preservação ambiental, provavelmente devido à sua adesão limitada a práticas de logística verde.

A hipótese 1, de que as empresas utilizavam produtos sustentáveis foi validada em partes, pois somente Alfa e Ômega adotavam essa prática. A hipótese 2, de descarte e gerenciamento correto de resíduos foi validada considerando que a separação de materiais recicláveis e a reutilização de materiais era uma prática das três empresas. Levando-se em conta que as três empresas praticavam a manutenção preventiva dos veículos e otimização de suas frotas, consolidando as cargas, reduzindo o consumo e a emissão de CO², a hipótese 3 também foi validada.

É importante enfatizar que a generalização dos resultados desta pesquisa é limitada, pois se trata de um estudo de caso específico em apenas três empresas. Assim, recomenda-se a realização de mais pesquisas para expandir os achados apresentados aqui.

Referências

- [1] Baccas, D.; Barsted, P. B.; Freitas, M. B.; Skaf, A.; Soveiro, D. Meio Ambiente. Bndes, 2018, P. 163-169. Disponível Em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/18162/1/Prapliv214807_Meio%20ambiente_Compl_P_Bd.Pdf. Acesso Em: 09 Out. 2023.
- [2] Ballou, R. H. Gerenciamento Da Cadeia De Suprimentos / Logística Empresarial. 5. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- [3] Ballou, R. H. Gerenciamento Da Cadeia De Suprimentos: Planejamento, Organização E Logística Empresarial. 4. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- [4] Barreto, R. C. P.; Ribeiro, A. J. M. Logística No Brasil: Uma Análise Do Panorama Dos Modais Rodoviários E Ferrovários No Cenário Nacional. Revista Livre De Sustentabilidade E Empreendedorismo, V.5, N. 3, P. 145-176, 2020. Disponível Em: <http://relise.eco.br/index.php/relise/article/view/355/347>. Acesso Em: 10 Set. 2023.
- [5] Coelho, L. Certificação Ambiental. Revista Técnica, N. 155, 2010. Disponível Em: <http://www.revistatechne.com.br/engenharia-civil/155/artigo162886-2.asp>. Acesso Em: 12 Nov. 2023.
- [6] Conselho De Profissionais De Gestão Da Cadeia De Suprimentos. Conselho De Profissionais De Gestão De Cadeia De Suprimentos. Rio De Janeiro. Disponível Em: <http://www.omconsult.com.br/noticias/2979/>. Acesso Em: 26 De Out. 2023.
- [7] Donato, V. Logística Verde. Rio De Janeiro: Ciência Moderna Ltda., 2008.
- [8] Fichtinger, J.; Ries, J.; Grosse, E.; Baker, P. Assessing The Environmental Impact Of Integrated Inventory And Warehouse Management. International Journal Of Production Economics, V. 170, P. 717-729, 2015. Disponível Em: https://www.researchgate.net/publication/282600756_Assessing_The_Environmental_Impact_Of_Integrated_Inventory_And_Warehouse_Management. Acesso Em: 11 Set. 2023.
- [9] Gil, A. C. Métodos E Técnicas De Pesquisa Social. 6. Ed. São Paulo: Atlas, 2008. Disponível Em: https://feata.edu.br/downloads/revistas/economiaepesquisa/v3_artigo01_globalizacao.pdf. Acesso Em: 20 Nov. 2023.
- [10] Guarnieri, P.; Oliveira, I. L. A Caracterização Da Logística Reversa No Ambiente Empresarial Em Suas Áreas De Atuação: Pós-Venda E Pós-Consumo Agregando Valor Econômico E Legal. Revista Tecnologia & Humanismo, V. 19, N. 29, P. 120-131, 2005. Disponível Em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rth/article/view/6372>. Acesso Em: 11 Set. 2023.
- [11] Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística – Ibge. Cláudio/Mg. Disponível Em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/claudio/panorama>. Acesso Em: 24 Nov. 2023.
- [12] Malá, D.; Sedláčiková, M.; Kašáková, A.; Benčíková, D.; Vavrová, K.; Bikár, M. Green Logistics In Slovak Small And Medium Wood-Processing Enterprises. Bioresources, V. 12, N. 3, P. 5155-5173, 2017. Disponível Em: <https://bioresources.cnr.ncsu.edu/resources/green-logistics-in-slovak-small-and-medium-wood-processing-enterprises/>. Acesso Em: 11 Set. 2023.
- [13] Marques, J. I. S.; Grande, M. M. Logística Verde: Práticas Realizadas Por Empresas Brasileiras Que Apresentaram Relatório De Sustentabilidade. In: Simpósio De Excelência Em Gestão E Tecnologia, 12, 2015, Rio De Janeiro. Anais [...]. Rio De Janeiro: Seget, 2015.
- [14] Matos, S. V.; Schalch, V. Alternativas De Minimização De Resíduos Da Indústria De Fundição, Congresso Interamericano De Engenharia Sanitária E Ambiental. In: Congresso Brasileiro De Engenharia Sanitária E Ambiental, 19, 2000, Goiânia. Anais [...]. Goiânia: Abes, 2000, P. 1742-1754. Disponível Em: <http://assets.cimm.com.br/uploads/cimm/publicacao/arquivo/56/pdffonline.pdf>. Acesso Em: 11 Set. 2023.
- [15] Minayo, M. C. De S. (Org.). Pesquisa Social: Teoria, Método E Criatividade. 28 Ed. Petrópolis: Vozes, 2009. Disponível Em: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-br&lr=&id=Pttubaaqbj&oi=fnd&pg=Pa7&dq=Minayo,+Maria+Cec%C3%Adlia+De+Souza.+\(Org.\).+Pesquisa+Social:+Teoria,+M%C3%A9todo+E+Criatividade.+28+Ed.+Petr%C3%B3polis:+Vozes,+2009.&ots=5qzgckitym&sig=Sd3cy8cvrz0-3ocmeejxtbthvo#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-br&lr=&id=Pttubaaqbj&oi=fnd&pg=Pa7&dq=Minayo,+Maria+Cec%C3%Adlia+De+Souza.+(Org.).+Pesquisa+Social:+Teoria,+M%C3%A9todo+E+Criatividade.+28+Ed.+Petr%C3%B3polis:+Vozes,+2009.&ots=5qzgckitym&sig=Sd3cy8cvrz0-3ocmeejxtbthvo#v=onepage&q&f=false). Acesso Em: 20 Nov. 2023.
- [16] Pereira, P. L. Logística Reversa Na Mercedes-Benz – Juiz De Fora Evolução E Oportunidade. 2010. Trabalho De Conclusão De Curso (Graduação Em Engenharia Da Produção) - Universidade Federal De Juiz De Fora, Juiz De Fora, 2010.
- [17] Prefeitura De Cláudio, Cidade. 2023. Disponível Em: <https://www.claudio.mg.gov.br/portal/servicos/1002/cidade/>. Acesso Em: 10 Set. 2023.
- [18] Ribeiro, R. B.; Santos, E. L. Análise Das Práticas Estratégicas Da Logística Verde No Gerenciamento Da Cadeia De Suprimentos. Revista De Administração Da Unifatea, V. 5, N. 5, 2012. Disponível Em: <https://revistas.utfpr.edu.br/revistagi/article/viewfile/5844/5500>. Acesso Em: 12 Nov. 2023.
- [19] Rogers, D.; Tibben-Lembke, R. Going Backwards: Reverse Logistics Trends And Practices. Reverse Logistics Executive Council. 1998. Disponível Em: <https://www.icesi.edu.co/blogs/gestionresiduossolidos/files/2008/11/Libro-Lr.Pdf>. Acesso Em: 12 Set. 2023.
- [20] Silveira, G. B. Asseguração Dos Relatórios De Sustentabilidade No Brasil: Fatores Que Podem Influenciar A Sua Ocorrência. 2018. Dissertação (Mestrado Em Contabilidade) - Universidade Federal De Santa Catarina, Florianópolis, 2018.
- [21] Sistema Brasileiro De Apoio A Micro E Pequena Empresa - Sebrae. Empresa Verde: Bom Para O Planeta, Bom Para Os Negócios, Sebrae, 2023b. Disponível Em: <https://sebrae.com.br/sites/portalsebrae/artigos/empresa-verde-bom-para-o-planeta-bom-para-os-negocios,6c0e96db056810vgnvcm1000001b00320arcd>. Acesso Em: 09 Out. 2023.
- [22] Sistema Brasileiro De Apoio A Micro E Pequena Empresa - Sebrae. Logística Verde: Sustentabilidade Em Toda A Cadeia. 2023a. Disponível Em: <https://sebrae.com.br/sites/portalsebrae/artigos/logistica-verde-sustentabilidade-em-toda-a>

- Cadeia,Ad743b4e6a8b6810vgnvcm1000001b00320arcrd. Acesso Em: 09 Out. 2023.
- [23] Sistema Brasileiro De Apoio A Micro E Pequena Empresa - Sebrae. Sustentabilidade: Vantagens Para As Empresas E Para O Meio Ambiente. Disponível Em: <https://sebrae.com.br/sites/portalsebrae/artigos/sustentabilidade-vantagens-para-as-empresas-e-para-o-meio-ambiente,F71ba7deccc0c510vgnvcm1000004c00210arcrd>. Acesso Em: 12 Nov. 2023.
- [24] Soliani, R. D.; Argoud, A. R. T. T. A Emissão De Gases Poluentes No Transporte Rodoviário De Cargas Brasileiro. *Revista Espacios*, V. 39, N. 48, P. 14-26, 2018.
- [25] Souza, C. A.; Gomes, E.; Silva, C. A. Da; Costa, R. D. Aplicabilidade Da Logística Reversa No Contexto Das Organizações: Fonte De Vantagens Competitivas E Redução De Impactos Ambientais. In: *Simpósio De Excelência Em Gestão E Tecnologia*, 2011, Resende. Anais [...]. Resende: Seget, 2011, P. 1-11.
- [26] Souza, E. D. De; Hammes, G.; Rodriguez, C. M. T. Eco-Design E Logística Reversa: Uma Investigação Sobre A Afinidade Existente Entre Os Termos. In: *Encontro De Sustentabilidade Em Projeto*, 2018, Florianópolis. Anais [...]. Florianópolis: Ensus, 2018, P. 1-11. Disponível Em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/245216/anais-ensus-2018-volume-i-432-442.pdf?sequence=1&isallowed=Y>. Acesso Em: 16 Jun. 2018.
- [27] Tsai, W. H.; Hung, S. J. H. A Fuzzy Goal Programming Approach For Green Supply Chain Optimization Under Activity-Based Costing And Performance Evaluation With A Value Chain Structure. *International Journal Of Production Research*, V.47, P. 4991-5017, 2009. Disponível Em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00207540801932498>. Acesso Em: 11 Set. 2023.
- [28] Vasiliauskas, Aidas Vasilis; Zinkevičiūtė, Virgilija; Šimonytė, Eglė. Implementation Of The Concept Of Green Logistics Referring To It Applications For Road Freight Transport Enterprises. *Business: Theory And Practice*, V. 14, N. 1, P. 43-50, 2013. Disponível Em: https://www.researchgate.net/publication/289214780_Implementation_Of_The_Concept_Of_Green_Logistics_Refferring_To_It_Applications_For_Road_Freight_Transport_Enterprises. Acesso Em: 11 Set. 2023.
- [29] Vergara, Sylvia Constant. *Projetos E Relatórios De Pesquisa Em Administração*. 16. Ed. São Paulo: Atlas, 2016. Disponível Em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/60246199/vergara-projetos-e-relatorios-de-pesquisa-em-adm20190809-80629-lwjm3s-libre.pdf?1565367210=&response-content-disposition=inline%3b+filename%3dvergara_projetos_e_relatorios_de_pesquis.pdf&expires=1700518888&signature=equwsdcjhva3y36cw213doqpvfoddeuzivrvh3qtkumn8b26e0t8bopnultct7aydqpvjioypz1i5zl6vq9tery7q~Dt4brjrpqojg1~I~Rb2cf7egn6i9j6x1wqkeihhoff0k38tvqoct5sugqkvpckk5c2h-Ojvcyp0oxalmda0rZlgi45gkbncsz5zrpojrdcrpaworteummowpuf4zjf9t0crgrqhjgvv1jhrycirmsb1aoca1oya3i~W5sibhycjxatdf8i~Fio5xugltzvg0d1zl4c0avejv1~Znv9myafxwan2dnywchq13~Yotrozqthd0vzajqpg__&key-pair-id=Apkajlohf5ggsrlbv4za. Acesso Em: 20 Nov. 2023.
- [30] Yin, K. R. *Estudo De Caso: Planejamento E Métodos*. Porto Alegre: Bookman, 2005. Disponível Em: <https://www.scielo.br/j/pusp/A/7gfbf3bl9xnzn5jnxdcxnh>. Acesso Em: 25 Set. 2023.
- [31] Zowada, K. Green Logistics: The Way To Environmental Sustainability Of Logistics. *Empirical Evidence From Polish Smes*. *European Journal Of Sustainable Development*, V. 9, N. 4, P. 231-240,2020. Disponível Em: https://www.researchgate.net/publication/347795953_Green_Logistics_The_Way_To_Environmental_Sustainability_Of_Logistics_Empirical_Evidence_From_Polish_Smes. Acesso Em: 11 Set. 2023.