

9. Operações e Logística

LOGÍSTICA VERDE: UM ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE TECNOLOGIA

RESUMO

O presente artigo visa analisar a prática de logística verde dentro de uma empresa de tecnologia de Santa Catarina. A logística verde possui um papel importante na cadeia de suprimentos, por compreender ações sustentáveis voltadas aos processos logísticos das organizações, possibilitando assim, a redução dos impactos ambientais. A eficiência logística almejada pelas organizações nem sempre está alinhada com questões de sustentabilidade. Porém, pequenas mudanças em processos logísticos, como nas embalagens utilizadas, no transporte e no próprio local de armazenamento podem gerar grandes benefícios voltados para a sustentabilidade. A metodologia utilizada é de pesquisa descritiva exploratória e revisão bibliográfica para desenvolver a base teórica e possibilitar a identificação dos principais indicadores. Para o estudo de caso, realizou-se um questionário semiestruturado, baseado nos indicadores de logística verde, aplicado junto ao responsável pela área de logística da empresa Intelbras. Os principais resultados encontrados indicam que, de acordo com os indicadores de embalagem verde, transporte verde, armazenagem e construção verde a empresa apresenta percentuais consideráveis da prática da logística verde.

Palavras-chave: Logística Verde. Sustentabilidade. Embalagem. Transporte. Armazenagem.

ABSTRACT

This article aims to analyze the practice of green logistics within a technology company in Santa Catarina. Green logistics plays an important role in the supply chain, as it comprises sustainable actions aimed at the logistical processes of organizations, thus enabling the reduction of environmental impacts. The logistical efficiency sought by organizations is not always aligned with sustainability issues. However, small changes in logistical processes, such as the packaging used, transportation and the storage location itself can generate great benefits aimed at sustainability. The methodology used is exploratory descriptive research and literature review to develop the theoretical basis and enable the identification of the main indicators. For the case study, a semi-structured questionnaire was carried out, based on green logistics indicators, applied to the person responsible for the logistics area of the company Intelbras. The main results found indicate that, according to the indicators of green packaging, green transport, storage and green construction, the company presents considerable percentages of the practice of green logistics.

Keywords: Green Logistics. Sustainability. Packing. Transport. Storage.

1. INTRODUÇÃO

No presente século, a logística representa um papel indispensável na intermediação entre cidades e estados, nos territórios nacionais e internacionais, garantindo que os insumos e mercadorias, possam estar organizados, visando o menor custo possível (KHAN *et al.*, 2019). Em síntese, a logística possui um papel fundamental na cadeia de suprimentos, complementando um conjunto simultâneo de atividades e processos, assim como, o êxito nos transportes e distribuição de produtos, no armazenamento de estoques, e na organização das informações (KHAN *et al.*, 2018; NEVES; BUSS, 2022).

Com relação ao desempenho econômico das empresas, os fatores negativos, estão diretamente ligados com o aumento de emissões de dióxido de carbono - CO², em razão de que as grandes empresas apostam mais em uma iniciativa voltada para o lucro do que para a própria sustentabilidade (DANGELICO; PONTRANDOLFO, 2013). Em contraponto, as organizações necessitam tomar medidas suscetíveis para a redução destes gases nocivos para o meio ambiente, principalmente por meio de processos logísticos e de produção, como a utilizando de energias renováveis, redução graduais de produtos químicos e tóxicos, entre outras medidas. (KHAN *et al.*, 2018).

A visibilidade do conceito de logística verde iniciou em meados dos anos 80, juntamente com a origem da responsabilidade social corporativa (RSC) dentro das empresas, e que, por ser muito recente, seria de alto empenho a sua aplicação e desenvolvimento. A logística verde vem se destacando muito mais como uma prioridade e uma necessidade do que um mero conceito de literatura, e que ultimamente torna-se um dos componentes mais significantes para ser utilizado dentro da estratégia empresarial, associada com a RSC. (DZWIGO; TRUSHKINA; KWILINSKI, 2021; NEVES; BUSS, 2022).

Assim, o estudo aplicado de logística verde alinhada com sustentabilidade faz uma frente importante dentro das empresas. A busca pela sua implementação tem sido analisada por empresas como uma estratégia interessante, com a finalidade de produzir mercadorias e favorecer a distribuição por meio de um método sustentável, obtendo maior vantagem competitiva e positiva dentro do mercado.

Nas últimas décadas, as pesquisas nas áreas de logística, foram intensificadas, sobretudo no setor de transportes, em razão de ser considerada uma das maiores fontes de emissão de gases poluentes, respondendo por cerca de 8% das emissões de CO² em todo o mundo (MCKINNON *et al.*, 2015). Na logística atual, o foco principal das grandes organizações faz-se a priorização de meios logísticos com um poder de impacto econômico reduzido, sem a necessidade de se preocupar com a própria esfera da sociedade ou ambiental. À frente desta contextualização, surge o questionamento de como executar os conceitos de logística verde de maneira eficaz dentro das empresas?

Dentro desta perspectiva, este estudo objetiva analisar a prática da Logística Verde dentro de uma empresa de tecnologia e telecomunicações de Santa Catarina. Essa temática ainda é incipiente ou inexistentes dentro de muitas empresas, seja pela dificuldade de execução ou até mesmo por falta de conhecimento. Além de que seus benefícios, em geral, não possibilitam resultados financeiros e ambientais imediatos.

Este artigo está dividido em sessões, sendo primeiramente apresentado o referencial teórico, onde é exposto os conceitos de logística verde e os seus principais indicadores. Seguido pela metodologia utilizada para a realização da

pesquisa. Na sequência são analisados os resultados encontrados junto a empresa e as considerações finais.

2. LOGÍSTICA VERDE

O conceito de Logística Verde pode ser denominado como um dos principais componentes dos processos inseridos dentro da cadeia de suprimentos, tendo como finalidade o uso de indicadores logísticos (políticas sustentáveis e fundamentos para reduzir os impactos ambientais), com o propósito final de amenizar o efeito nocivo dentro das atividades logísticas nas organizações (KHAN *et al.*, 2018).

No século XX as inovações dentro da gestão de cadeia de suprimentos possuíam como oferta inicial, reduzir o desperdício de matérias-primas para fins econômicos, enquanto que no âmbito ambiental, não detinha a mesma importância. Antes mesmo do século XXI iniciar, o termo "verde" alcançou amplo reconhecimento e uso, principalmente dentro das empresas, para incentivar a preservação do meio ambiente na cadeia de suprimentos (PARK; KASHYAP; VISVANATHAN, 2016).

O termo "verde", surgiu como um breve conceito que começou a ser mencionado por volta do século XX, mais precisamente na década de 60, em decorrência de uma série de eventualidades políticas, sociais e tecnológicas, com interesse em estimular os indivíduos a utilizar deste movimento verde, visto que na época, cresceu uma grande preocupação com relação ao meio ambiente (RAULINO; MEIRA, 2020). A logística verde surgiu próximo da década de 70, onde o cenário atual era de uma preocupação maior com relação ao meio ambiente. Entretanto, vale ressaltar que após a década de 70, as empresas, foram aperfeiçoando a sua visão sobre o meio ambiente e sobre a redução significativa dos efeitos nocivos, contemplando o termo "verde" (DZWIGO; TRUSHKINA; KWILINSKI, 2021; NEVES; BUSS, 2022).

Com isso, a gestão de cadeia de suprimento verde surgiu, como uma filosofia a ser adotada pelas empresas para reduzir os riscos ambientais, melhorando a economia e seguidamente aperfeiçoando o desempenho logístico dentro da cadeia de suprimentos (PARK; KASHYAP; VISVANATHAN, 2016; QU *et al.*, 2017). Denota-se que uma das maiores dificuldades de implementação de logística verde, é identificar soluções viáveis que possam estar equilibrando as duas vertentes notáveis: O lado ambiental e o lado dos negócios (DEKKER; BLOEMHOF; MALLIDIS, 2012; ZOWADA, 2020).

Emmet e Sood (2010); Qu *et al.*, (2017), Zhang *et al.*, (2020) apontam diversos benefícios consideráveis sobre logística verde, aplicados no meio ambiente, na tecnologia, economia e na esfera social. No meio ambiente torna-se possível observar como considerações ambientais interseccionadas com a cadeia de suprimentos, reduzindo a emissão de gases do efeito estufa, reduções de resíduos utilizados nos processos logísticos, e redução gradativa da poluição e do próprio meio ambiente.

Dentro da esfera da tecnologia, a logística verde pode gerar novas oportunidades para avanços tecnológicos, identificando e verificando áreas, com a finalidade de desenvolver a redução de impactos ambientais, uma gestão mais sustentável e eficientes dos recursos e por fim apresentar uma maior visualização dos benefícios financeiros e operacionais para possíveis investimentos.

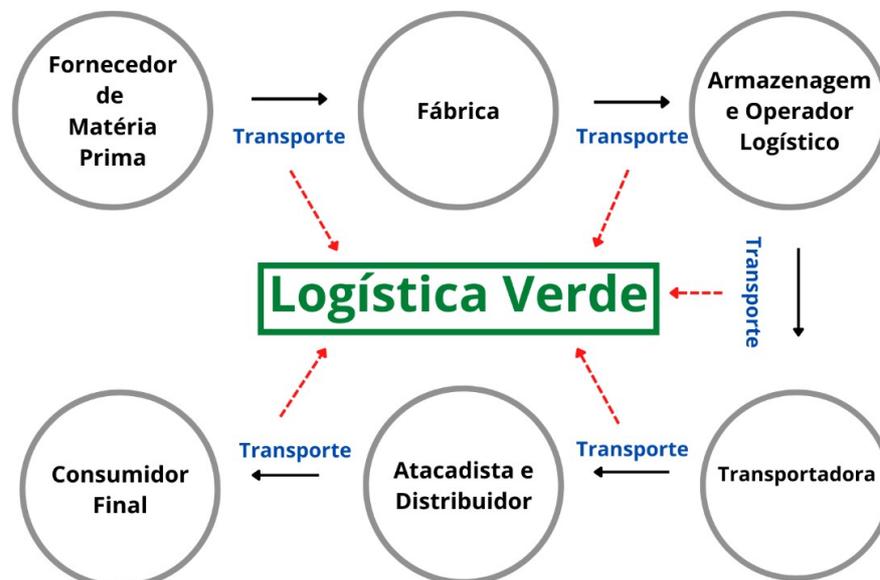
No âmbito econômico, pode proporcionar um aumento considerável da lucratividade organizacional, gerando impacto financeiro dos projetos voltados para a área da cadeia de suprimentos verde e principalmente na sua otimização, diminuição e inutilização do uso de materiais perigosos e nocivos para saúde, redução dos custos

de aquisição frutos da energia e do uso de materiais

E por fim, dentro da esfera social, alguns dos benefícios percebidos são um local de trabalho mais seguro, melhoria na saúde, redução aos custos de saúde e segurança ocupacional, redução de custos de mão de obra, entre outros.

Assim, o papel fundamental da logística verde é o de fornecer assistência dentro dos processos logísticos, por meio da reutilização de embalagens, e a redução e reprocessamento de materiais prejudiciais ao meio ambiente. A logística verde pode ser visualizada dentro da cadeia de transportes, e principalmente inserida em cada período no qual o transporte percorre, conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1: A logística verde inserida na cadeia de transportes



Fonte: Autoria Própria (2022).

De acordo com a Figura 1, a Logística verde perpassa pelos atores da cadeia de suprimentos neste trajeto por meio das embalagens, das construções, armazenagens e transportes, medindo os níveis de consumo de recursos naturais e não renováveis e de energia, destacando-se os impactos gerados pela poluição sonora, do ar, solo e água causada pelo transporte ao meio ambiente.

Como forma de complementação dos inúmeros benefícios que a Logística Verde pode proporcionar nos principais âmbitos da sociedade, destaca-se o impacto positivo no desempenho financeiro, sustentabilidade dos recursos, adaptação à regulação de risco, custo reduzido e aumento da eficiência (EMMET; SOOD, 2010; WANG, *et al.*, 2018; ZHANG, *et al.*, 2020; SUBHARAJ, *et al.*, 2022).

Para que a implementação de logística verde no Brasil ocorra de modo efetivo, necessitaria do envolvimento direto de todos os atores envolvidos no processo, são eles os governos, as empresas públicas e privadas, centros de pesquisas, universidades. Visto que o Brasil é um país que possui tanto elementos que dificultaram a implementação quanto problemas nos modais de logística. (MOURA, 2020). Alguns destas dificuldades de implementação se refletem em:

- Motores de veículos transporte (caminhões), não possuem componentes que geram a baixa emissão de gases poluentes;
- Os usos de combustíveis renováveis;
- As estradas, na grande maioria do território brasileiro, não são pavimentadas e

nem adequadas para o transporte (favorecendo a alta emissão dos gases poluentes e partículas no ar);

- A escassez de infraestrutura apropriada nos pontos de transbordo (seja hidroviário, ferroviário e principalmente o rodoviário);
- Os portos não estão habilitados e, por sua vez, capacitados com equipamentos que sejam de cunho sustentáveis ou renováveis dentro de suas operações;
- O Brasil não possui uma política pública sobre o tema de logística verde visando o uso de tecnologias mais sustentáveis e a utilização de energias renováveis dentro dos processos.

Os indicadores de logística verde nas empresas podem colaborar com estas atividades dentro da cadeia de suprimentos, estes indicadores estão associados com uso de combustíveis verdes, veículos energeticamente mais eficientes e por fim, materiais reutilizáveis, criando-se uma pauta considerável e indispensável para as organizações.

2.1 Indicadores de Logística Verde

É importante para os gestores a utilização de indicadores que possam refletir nas atividades logísticas, o seu principal entendimento e os impactos ambientais que estas atividades possam acarretar, algumas categorias indispensáveis a serem relatadas são a embalagem verde, transportes verdes, armazenagem e por fim construções verdes (ALVARENGA; RODRIGUEZ, 2018). Os Quadros 1, 2 e 3 apresentam uma revisão dos indicadores de logística verde conforme sua categoria.

Quadro 1: Indicador de Embalagem Verde

Autores	Enfoque	Síntese
Lau (2011); Zhu; Sarkis (2004); Zhu; Sarkis; Lai (2013); Gonzalez-Benito e Gonzalez-Benito (2006); Luthra <i>et al.</i> (2011).	Utilização de materiais ecológicos em embalagens.	Materiais ecológicos em embalagens auxiliam diretamente os fornecedores não só reduzirem significativamente o desperdício e o custo da embalagem, mas também reduzir o impacto de resíduos sólidos. Porém, vale ressaltar também que o custo para utilização de materiais exclusivamente ecológicos, acarreta custos mais elevados (LAU, 2011).
Lau (2011); Zhu; Sarkis (2004); Zhu; Sarkis; Lai (2013); Gonzalez-Benito; Gonzalez-Benito (2006); Luthra <i>et al.</i> (2011); Subharaj <i>et al.</i> (2022)	Uso de design ecológico em embalagens.	O uso de design ecológico em embalagens consiste na aplicabilidade de design de produtos e matérias-primas ecologicamente corretos, a fim de melhorar o uso da energia, custo de fabricação e a complexidade do design (SUBHARAJ <i>et al.</i> , 2022).
Lau (2011); Zhu; Sarkis; Lai (2013); Olugu; Wong; Shaharoun (2010); Luthra <i>et al.</i> (2011)	Uso de tecnologias mais limpas em embalagens.	O uso de tecnologias mais limpas em embalagens pode favorecer a reciclagem dos materiais utilizados para produção da embalagem e sucessivamente utilizar tecnologias que reduzem o impacto ambiental para da produção destes recursos (LAU, 2011).
Lau (2011); Zhu; Sarkis (2004); Zhu; Sarkis; Lai (2013); Gonzalez-Benito; Gonzalez-Benito (2006); Luthra <i>et al.</i> (2011); Kleindorfer <i>et al.</i> (2005); Fleischmann <i>et al.</i> (2001)	Utilização de materiais de embalagem reciclados.	A utilização de matérias-primas recicladas e a retirada de materiais de embalagem de resíduos, podem ajudar a reduzir significativamente os custos de compras e embalagem (LAU, 2011). A utilização de embalagens/recipientes recicláveis ou reutilizáveis dentro da logística pode favorecer um efeito maior sobre a esfera ambiental (GONZÁLEZ-BENITO; GONZÁLEZ- BENITO, 2006).

Lau (2011); Zhu; Sarkis; Lai (2013); Kleindorfer <i>et al.</i> (2005); Fleischmann <i>et al.</i> (2001)	Recolha de resíduos de materiais de embalagem utilizados por clientes para reciclagem.	A recolha de resíduos materiais, fruto das embalagens já utilizadas, além de reduzir os custos de compras e embalagens. Utilização de materiais de embalagens reciclados, que se complementam em converter estas matérias em novos aproveitamentos (LAU, 2011).
---	--	--

Fonte: Adaptado de Alvarenga e Rodriguez (2018).

Os indicadores abordados adentro de embalagem verde retratam a utilização, e o uso de materiais, corretos, por assim dizer, a fim de melhorar não só os impactos que estes podem gerar, mas tornar a imagem da empresa, positiva. O Quadro 2 concerne em Transportes Verdes.

Quadro 2: Indicador de Transportes Verdes

Autores	Enfoque	Síntese
Rostamzadeh <i>et al.</i> (2015); Perotti <i>et al.</i> (2012); Lau (2011); Shah (2010); Faruk <i>et al.</i> (2002), Gonzalez-Benito; Gonzalez-Benito (2006), Lin; Ho (2008), Jumadi; Zailani (2010), Lieb; Lieb (2010), Léonardi; Baumgartner (2004)	Otimização na utilização de veículos energeticamente Eficientes.	A otimização na utilização de veículos energeticamente eficientes, contribuem diretamente para a otimização da distância de viagem, resultando em um tempo reduzido de viagem, consumo de combustível e das emissões atmosféricas. Outro benefício significativo é que gera menos ruído, poluição do ar e congestionamento de tráfego. (PEROTTI <i>et al.</i> , 2012; LAU, 2011).
Rostamzadeh <i>et al.</i> (2015); Perotti <i>et al.</i> (2012); Lau (2011); Shah (2010); Faruk <i>et al.</i> (2002), Gonzalez-Benito; Gonzalez-Benito (2006), Lin; Ho (2008), Jumadi; Zailani (2010), Lieb; Lieb (2010); Léonardi; Baumgartner (2004).	Otimização do processo de distribuição através de uma melhor rota e agendamento.	A otimização do processo de distribuição para uma melhor rota e agendamento podem ser alinhadas juntamente com uma frota de transportes com eficiência energética, reduzindo até mesmo o custo operacional da logística, e por fim a adoção de veículos mais recentes, que resultam em serem menos poluentes (LAU, 2011; PEROTTI <i>et al.</i> , 2012; ROSTAMZADEH <i>et al.</i> , 2015).
Lau (2011); Léonardi; Baumgartner (2004).	Uso de tecnologias verdes menos nocivas ao ambiente dentro do Transporte.	O uso de tecnologias em transportes verdes, requer um investimento significativo, e que normalmente são apenas acessíveis para empresas maiores (LAU, 2011).
Rostamzadeh <i>et al.</i> (2015); Shah (2010); Léonardi; Baumgartner (2004).	Motivar uma ecocondução para diminuir o consumo de combustível.	Uma forma de aperfeiçoar e motivar os motoristas na ecocondução, é incentivar a realização de um conjunto de comportamentos na condução do transporte, a fim de minimizar o consumo de energia e combustível (ROSTAMZADEH <i>et al.</i> , 2015).
Rostamzadeh <i>et al.</i> (2015); Perotti <i>et al.</i> (2012); Shah (2010); Faruk <i>et al.</i> (2002), Gonzalez-Benito; Gonzalez-Benito (2006), Lin; Ho (2008), Jumadi; Zailani (2010), Lieb; Lieb (2010).	Utilização de combustíveis verdes.	A aplicação de combustíveis verdes dentro dos transportes verdes pode ser classificada como a finalidade de utilizar combustíveis com baixo teor de enxofre e combustíveis alternativos como gás natural líquido. (ROSTAMZADEH <i>et al.</i> , 2015).

Fonte: Adaptado de Alvarenga e Rodriguez (2018).

Os transportes verdes são os indicadores que, de modo geral, estão mais

distantes da realidade do cenário das empresas, uma vez que estes indicadores possuem grandes custos para as organizações, mas que, competem vantagens na adoção destes indicadores por criar uma responsabilidade ambiental coletiva. Posto isto, o Quadro 3, refere-se ao indicador de Armazenagem e Construções Verdes.

Quadro 3: Indicador de Armazenagem e Construções Verdes

Autores	Enfoque	Síntese
Perotti <i>et al.</i> (2012); Murphy e Poist (2000); Hervani <i>et al.</i> (2005); Lin; Ho (2008); Lieb; Lieb (2010); Jumadiand Zailani (2010).	Materiais de construção oriundos de processos ecológicos.	Os materiais de construção ecológicos consistem em utilizar resíduos e matérias-primas que possuem uma reutilização maior, uma redução dos resíduos sólidos, redução de águas residuais e redução das emissões atmosféricas no processo de fabricação. Vale ressaltar também que estes materiais não devem conter características provenientes destas variedades de resíduos perigosos, nocivos ou tóxicos. (PEROTTI <i>et al.</i> , 2012).
Perotti <i>et al.</i> (2012); Murphy; Poist (2000); Hervani <i>et al.</i> (2005); Lin; Ho (2008); Lieb; Lieb (2010); Jumadiand Zailani (2010); Beatrice(2011)	Construções com isolamento térmico.	As construções com isolamento térmico, buscam garantir que a temperatura ambiente dentro do estabelecimento permaneça em um estado padrão, reduzindo o consumo de energia, emissões atmosféricas, e por fim conservando a energia elétrica reduzindo a pegada de Carbono (LIEB; LIEB, 2010) (PEROTTI <i>et al.</i> , 2012).
Perotti <i>et al.</i> (2012); Murphy; Poist (2000); Hervani <i>et al.</i> (2005); Lin; Ho (2008); Lieb; Lieb (2010); Jumadi; Zailani (2010)	Construções com iluminação natural.	As construções com iluminação natural, possuem como principal função garantir a redução de energia elétrica dentro dos armazéns, e que a iluminação natural colabora diretamente com a eficiência, visto que é um fator relevante (PEROTTI <i>et al.</i> , 2012).
Perotti <i>et al.</i> (2012); Murphy; Poist (2000); Hervani <i>et al.</i> (2005); Lin; Ho (2008); Lieb; Lieb (2010); Jumadi; Zailani (2010)	Sistemas de iluminação energeticamente e eficientes.	Algumas melhorias dentro de construções verdes, mas especificamente nos sistemas de iluminação energeticamente eficientes, buscam diminuir o consumo de energia elétrica de quilowatts-hora, implantação de projetos de iluminação de alta eficiência nos CDs (Centros de Distribuição) e um rastreamento do uso de eletricidade nos armazéns e CDs. (LIEB; LIEB, 2010).
Perotti <i>et al.</i> (2012); Murphy e Poist (2000); Hervani <i>et al.</i> (2005); Rizzo (2006); Lin; Ho (2008); Lieb; Lieb (2010); Jumadi; Zailani (2010)	Equipamentos eficientes de manuseio de materiais.	Com relação aos equipamentos eficientes e o manuseio dos materiais, torna-se necessário revisar os procedimentos de economia de energia, combustível nas instalações e principalmente os equipamentos, validando informações fundamentais a respeito do desempenho (LIEB; LIEB, 2010).
Perotti <i>et al.</i> (2012); Murphy; Poist (2000); Hervani <i>et al.</i> (2005); Rizzo (2006); Lin e Ho (2008); Lieb e Lieb (2010); Jumadi; Zailani (2010)	Utilização de fontes alternativas de energia como painéis solares.	Outro benefício, com a finalidade de reduzir gradativamente a energia elétrica dos armazéns, CDs e até mesmo a empresa de modo geral, é instalando painéis solares, principalmente em embarcações <i>roll-on-roll-off</i> (são embarcações em que a carga que entra e sai, através das rodas) para alimentação de serviços auxiliares (LIEB; LIEB, 2010).

Fonte: Adaptado de Alvarenga e Rodriguez (2018).

O indicador de armazenagem e construções verdes, ultimamente, são bem presentes nas empresas, porque valorizam o bem-estar em geral das pessoas,

permitindo e provocando não só os colaboradores, mas toda a sociedade, que a utilização de equipamentos eficientes, construções com iluminação natural, utilização de painéis solares, favorecem o futuro da sociedade, por meio de atitudes que promovem a preservação do meio ambiente.

Embora estes indicadores sejam direcionados para a área de logística verde, é importante levar em consideração que muitas empresas não se encontram em uma realidade tão próxima dos indicadores, visto que, isto é decorrente do cenário em que elas estão inseridas, com poucos recursos financeiros e falta de incentivos, tecnologia inacessível e com custos elevados.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para o presente estudo aplicou-se de métodos por meio de uma pesquisa descritiva e exploratória e de caráter qualitativa, além disso foi estabelecido como empresa alvo a Intelbras.

A pesquisa bibliográfica percorre um trajeto, tentando inicialmente explicar um problema, utilizando como base o conhecimento disponível por meio de teorias publicas em livros, e outros documentos e por fim, conhecer e analisar todas as contribuições teóricas a respeito de um problema ou tema (KÖCHE, 2011).

A pesquisa descritiva e exploratória visa promover um estudo, uma análise dos dados, e uma interpretação dos fatos, onde normalmente os dados são colocados por meio da aplicação de uma entrevista ou questionário (CASTILHO *et al.*, 2011). Köche (2011), afirma que a pesquisa exploratória visa desenvolver melhor o estudo sobre duas ou mais variáveis de um determinado fenômeno, mas que também a pesquisa bibliográfica se torna necessária para realizar a pesquisa descritiva exploratória.

Utilizou-se do estudo de caso como metodologia, por oferecer um conjunto de técnicas de análise para os estudos da natureza qualitativa, ressalta-se a importância da utilização do estudo de caso como metodologia da pesquisa, ele contribui diretamente para observar as semelhanças entre o que foi abordado com relação aos estudos e por fim tenta-se explicar os resultados obtidos por meio da interpretação do estudo (PEREIRA *et al.*, 2018).

3.1 Coleta de Dados

A Intelbras é uma empresa no ramo de segurança, redes, comunicação e energia. Fundada em 1976, no Município de São José/SC, é listada na B3 (Bolsa de Valores) desde fevereiro de 2021. Devido seu amplo mercado, a inovação faz parte do DNA da marca. A empresa possui uma matriz e seis filiais, Unidade Matriz de São José na área industrial, uma filial em São José – SC, no Sertão do Maruim, Manaus - AM, em Santa Rita do Sapucaí - MG, Filial do Nordeste em Jaboatão dos Guararapes - PE e a mais moderna filial na cidade Tubarão no sul do estado de Santa Catarina. Possuem certificações de qualidade ISO 14001 no controle operacionais associados com os atributos e impactos ambientais, e a ISO 9001 (INTELBRAS, 2022).

A pesquisa foi desenvolvida em dois estágios, sendo a primeira parte a realização de um levantamento bibliográfico para obtenção de subsídios para elaboração do questionário, a fim de responder à pergunta de pesquisa e confirmar se empresa alvo possui algum grau de logística verde nos seus setores, e por fim, a segunda fase, realizando-se a aplicação do questionário junto a empresa, no mês de

setembro de 2022.

Foram elaboradas 16 questões divididas em 3 subseções, conforme os indicadores de Logística Verde, embalagem, transporte e construção verde. A pesquisa foi realizada na Intelbras, nos meses de setembro a outubro, respondidas pela Analista de Logística (Distribuição Sênior). Entende-se que este setor compreende o conhecimento sobre toda a logística da empresa.

O questionário foi realizado na plataforma *Google Forms*, contendo questões de múltiplas escolhas, podendo ser assinalado as opções: “sim”, “não” e “em parte”. Caso a empresa tenha respondido “sim” ou “em parte” era necessário descrever de que forma é percebido este processo. O cálculo do percentual de logística verde é relacionado apenas aos indicadores investigados pela pesquisa, sendo atribuído a estes um percentual do total caso a empresa possua ações relacionadas.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta seção são apresentados os resultados e as análises dos indicadores estudados associados com a empresa-alvo, sendo eles as embalagens verdes, transportes verdes e armazenagens e construções verdes.

4.1 Indicador de Embalagem Verde

O indicador de embalagem verde se associa em todos os materiais que possuem um ciclo de vida relativamente baixo, capazes de reduzir os impactos ambientais, mas também reduzir o próprio custo para a empresa, além da utilização de resíduos sólidos (LAU, 2011).

Ressalta-se a importância do emprego de materiais de embalagens/recipientes recicláveis ou reutilizáveis dentro dos setores de logística (GONZÁLEZ-BENITO; GONZÁLEZ-BENITO, 2006). Foram pesquisados cinco indicadores de Embalagem Verde, conforme Quadro 4.

Quadro 4: Análise dos Indicadores da Embalagem Verde

Indicadores	Observações da Empresa	Percentual do Indicador
Utilização de materiais ecológicos em embalagens	"Existe utilização de embalagens de papelão, como também o reuso de embalagens nos processos de Expedição, pós-vendas, etc.."	20%
Uso de design ecológico em embalagens	"Nos processos de montagem e expedição dos produtos existe o uso massivo de embalagens de papelão que podem retornar à cadeia de valor na mesma forma ou outras formas de produtos."	20%
Uso de tecnologias mais limpas em embalagens	"Existe reuso das embalagens em alguns processos, como Expedição e pós-vendas"	20%
Utilização de materiais de embalagem reciclada	"Existem processos na empresa que utilizam embalagens de reuso nos processos, embalagens de produtos nas áreas de Expedição e Pós-vendas"	20%
Recolha de resíduos de materiais de embalagem utilizados por clientes para reciclagem	"Ainda não há respostas para esta pergunta."	0%
Total de percentual dos indicadores de embalagem verde		80%

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

A empresa retratou um percentual de utilização de 80% sob os indicadores relativos a embalagem verde. As informações apontam para a existência de diversos processos internos que contribuem diretamente para este alto índice. A utilização de materiais dentro da parte de embalagens e o uso de tecnologias mais limpas para elaboração destas embalagens, pode favorecer um aproveitamento melhor dos recursos, e reduzir significativamente o custo de compras e embalagens (LAU, 2011).

Segundo a respondente, a empresa faz o reuso das embalagens em vários processos internos, o que contribui diretamente para redução dos impactos ambientais. Outro ponto a ser destacado é a importância do indicador de "utilização de materiais de embalagem reciclada", já que, a ação eficaz deste indicador pode auxiliar a reduzir os consumos financeiros e sucessivamente favorecer a esfera ambiental como um todo pela utilização de materiais menos nocivos ao ambiente. (LAU, 2011; GONZÁLEZ-BENITO; GONZÁLEZ-BENITO, 2006).

4.2 Indicador de Transportes Verdes

Os indicadores de Transportes Verdes fazem referência aos veículos que são energeticamente eficientes e que contribuem diretamente a otimização do percurso de um determinado trajeto, sempre visando a redução das emissões dos gases atmosféricos liberados por esses. Os transportes verdes ainda podem gerar menos ruídos, poluição do ar e congestionamento de tráfego (PEROTTI *et al.*, 2012; LAU, 2011; ROSTAMZADEH *et al.*, 2015). Foram pesquisados cinco indicadores de Transportes Verdes, conforme Quadro 5.

Quadro 5: Análise dos Indicadores de Transportes Verdes

Transportes Verdes	Observações da Empresa	Percentual do Indicador
Otimização na utilização de veículos energeticamente eficientes	"A Intelbras não possui veículo de transporte para entrega de cargas próprio. O serviço é terceirizado. Exigimos das parceiras que cumpram normas ambientais descritas na ISO 14001."	0%
Otimização do processo de distribuição através de uma melhor rota e agendamento	"Quem faz é a parceira terceirizada."	20%
Uso de tecnologias verdes menos nocivas ao ambiente dentro do transporte	"Como não temos veículos próprios, não temos essa particularidade. Porém nossas parceiras de transporte estão evoluindo nesses aspectos. Temos acompanhados casos de instalação de placas solares e veículos elétricos entre nossos parceiros de transporte."	0%
Motivar uma ecocondução para diminuir o consumo de combustível	"A Intelbras exige das parceiras que cumpram normas ambientais descritas na ISO 14001 que menciona sobre preservação do meio ambiente."	20%
Utilização de combustíveis verdes	"Ainda não há respostas para esta pergunta."	0%
Total de percentual dos indicadores de transportes verdes		40%

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Apesar de a grande maioria das respostas serem de que a frota de transportes da empresa é terceirizada, a respondente ressalta que a empresa exige que as empresas parceiras cumpram as normas ambientais descritas na ISO 14001.

Salienta-se, que a ISO 14001 se correlaciona com o tema de Logística Verde, por que aborda a temática dos impactos ambientais e principalmente da melhoria do desempenho ambiental, onde esta norma visa proporcionar dentro da empresa uma política de gestão ambiental íntegra (SILVA, 2022).

Embora a Intelbras, disponha de sua terceirização de transporte, torna-se importante ressaltar que algumas empresas priorizam pelo serviço de terceirização, pela redução dos custos de transportes e aperfeiçoamento do *lead time*, sendo capaz e atuando de modo exclusivo em suas atividades principais. (YAMAGUTI *et al.*, 2018). Salienta-se também que de modo geral, uma das maiores dificuldades de implementação de combustíveis verdes, são os custos e principalmente o acesso, quando a empresa terceiriza seus serviços, ela não consegue conciliar com necessidades de utilizar combustíveis verdes, etc.

Com isso, em concordância de que o custo de transporte é um dos principais custos logísticos, com o objetivo de obter vantagem competitiva as empresas buscam por alternativas de terceirização, buscando reduzir custos e maximizar resultados de produção, sendo estes um dos principais fatores que dificultam a implementação e acompanhamento do referido indicador (YAMAGUTI *et al.*, 2018).

4.3 Indicador de Armazenagens e Construções Verdes

Armazenagem e Construções Verdes consistem na utilização de resíduos e matérias-primas que possuem uma maior reutilização e redução dos resíduos sólidos, além do uso de construções com isolamento térmico, iluminação natural e outras categorias de sistemas de iluminação energeticamente eficientes com a principal finalidade de reduzir os impactos ambientais (LIEB; LIEB, 2010; PEROTTI *et al.*, 2012).

Foram pesquisados cinco indicadores de Armazenagem e Construções Verdes, conforme Quadro 6.

Quadro 6: Análise dos Indicadores de Armazenagens e Construções Verdes

Armazenagem e Construções Verdes	Observações da Empresa	Percentual do Indicador
Materiais de construção oriundos de processos ecológicos	"Ainda não há respostas para esta pergunta."	0%
Construções com isolamento térmico	"Geralmente a empresa utiliza telhas e paredes com material térmico"	16,6%
Construções com iluminação natural	"Geralmente todas as construções possuem iluminação natural com telhas translucidas."	16,6%
Sistemas de iluminação energeticamente eficientes	"É realizado estudo de luminosidade para todos os CDs com utilização da melhor solução como iluminação por <i>leds</i> , etc."	16,6%
Equipamentos eficientes de manuseio de materiais	"Todas as plantas da empresa são projetadas considerando a utilização de energia solar."	16,6%
Utilização de fontes alternativas de energia como painéis solares	"Utilizamos equipamentos elétricos em combustão de combustíveis fósseis."	16,6%
Total de percentual dos indicadores de armazenagem e construções verdes		83%

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Neste indicador a empresa apontou um percentual mais elevado, visto que a

respondente informou que a grande maioria das respostas se compatibilizam com o indicador proposto. Isto se confirma, porque em termos de redução gradativa de consumo de energia elétrica dos armazéns, centros de distribuições e a própria empresa de modo geral, os painéis solares suprem esta energia de fonte alternativa. (LIEB; LIEB, 2010).

Destaca-se também que as construções da Intelbras possuem o uso de iluminação natural, que além de reduzir significativamente os custos de energia elétrica, contribuindo diretamente na eficiência da organização. (PEROTTI *et al.*, 2012). A empresa também é fabricante de painéis de energia solar, o que facilita a sua implantação nas fábricas.

Uma das dificuldades de implementação de materiais de construções oriundos de processos ecológicos, se evidencia por conta da dificuldade do acesso a certos tipos de materiais provenientes de processos ecológicos e até mesmo de uma mão-de-obra qualificada que domine o uso destes materiais.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo analisar a prática da Logística Verde na Intelbras. Os resultados indicam que a empresa estudada possui indícios da prática da logística verde nos indicadores de embalagem verde, transporte verde e armazenagem e construções verdes.

Quanto a embalagem verde, 80% dos indicadores foram contemplados, com exceção do último que se referia a "recolha de resíduos de materiais de embalagem utilizado por clientes para reciclagem", em que a empresa poderia recolher este material, como sugestão, por meio de logística reversa (recolher embalagens no pós-venda ou no pós-consumo).

Com relação aos transportes verdes, foram contemplados 40% dos indicadores. Um possível indicativo desse percentual seria a terceirização da frota da empresa, que mesmo a Intelbras possuir certificados de qualidade 14001 e 9001, e exigindo a adequação de suas terceirizadas se adequem aos padrões de qualidade, porém ela não consegue conciliar com todos os indicadores de transportes verdes com as normas da ISO.

No indicador de armazenagem e construções verdes, demonstrou um percentual mais elevado, de 83%. O indicador "materiais de construção oriundo de processos ecológicos", não foi contemplado pela empresa.

A logística verde ainda é um tema novo e desafiador para as empresas, necessitando de mais investimentos para área e maior capacitação dos responsáveis pelo setor, á que este deve possuir mais que uma visão voltada a parte operacional, vislumbrando questões estratégicas para o futuro, como as discutidas nesta pesquisa.

Para pesquisas futuras, sugere-se a ampliação do estudo por meio de uma análise *in loco*, a fim de coletar mais informações, observações e principalmente uma análise mais profunda a respeito do tema. Propõe-se ainda, um estudo de sensibilização dos colaboradores com relação a logística verde, bem como análise do custo-benefício da implementação dos possíveis indicadores.

REFÊRENCIAS

ALVARENGA, Tiago; RODRIGUEZ, Carlos Manoel Taboada. Reflexões sobre a logística verde na redução dos impactos ambientais. **Revista Teccen**. 11 (1): 47-53,

Jan/Jun. 2018. DOI:10.21727/teccen.v11i1.1262.

CASTILHO, Auriluce Pereira; BORGES, Nara Rubia Martins; PEREIRA, Vânia Tanús. **Manual de metodologia científica**. Itumbiara: Iles/Ulbra, 2011. 81 p.

DANGELICO, Rosa Maria; PONTRANDOLFO, Pierpaolo. Being 'Green and Competitive': the impact of environmental actions and collaborations on firm performance. **Business Strategy And The Environment**, [S.L.], v. 24, n. 6, p. 413-430, 4 dez. 2013. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/bse.1828>.

DEKKER, Rommert; BLOEMHOF, Jacqueline; MALLIDIS, Ioannis. Operations Research for green logistics – An overview of aspects, issues, contributions and challenges. **European Journal Of Operational Research**, [S.L.], v. 219, n. 3, p. 671-679, jun. 2012. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejor.2011.11.010>.

DZWIGO, Henryk; TRUSHKINA, Natallia; KWILINSKI, Aleksy. The organizational and economic mechanism of implementing the concept of green logistics. **Virtual Economics**, v. 4, n. 2, p. 41–75, 2021. [https://doi.org/10.34021/ve.2021.04.02\(3\)](https://doi.org/10.34021/ve.2021.04.02(3)).

EMMETT, Stuart; SOOD, Vivek. **Green Supply Chains: An Action Manifesto**. Wiley: Nova Jersey, 2010.

GONZÁLEZ-BENITO, Javier; GONZÁLEZ-BENITO, Óscar. A review of determinant factors of environmental proactivity. **Business Strategy and The Environment**, [S.L.], v. 15, n. 2, p. 87-102, mar. 2006. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/bse.450>.

INTELBRAS. **Onde estamos**. 2022. Disponível em: <https://www.intelbras.com/pt-br/institucional/onde-estamos>. Acesso em: 07 dez. 2022.

KHAN, Syed Abdul Rehman; ZHANG, Yu; ANEES, Muhammad; GOLPÎRA, Hêris; LAHMAR, Arij; QIANLI, Dong. Green supply chain management, economic growth and environment: A GMM based evidence. **Journal Of Cleaner Production**, [S.L.], V. 185, p. 588-599, jun. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.02.226>.

KHAN, Syed Abdul Rehman; SHARIF, Arshian; GOLPÎRA, Hêris; KUMAR, Anil. A green ideology in Asian emerging economies: From environmental policy and sustainable development. **Sustainable Development**. V. 27, jun. 2019. <https://doi.org/10.1002/sd.1958>.

MCKINNON, Alan; BROWNE, Michael; PIECYK, Maja; WHITEING, Anthony. **Environmental sustainability**. Green logistics: improving the environmental sustainability of logistics. 3a Ed. Kogan Page: London, 2015.

KÖCHE, José Carlos. **Fundamentos de Metodologia Científica: teoria da ciência e iniciação à pesquisa**. Petrópolis: Vozes, 2011.

LAU, Kwok Hung. Benchmarking green logistics performance with a composite index. **Benchmarking: An International Journal**, [S.L.], v. 18, n. 6, p. 873-896, 25 out. 2011. Emerald. <http://dx.doi.org/10.1108/14635771111180743>.

LIEB, Kristin J.; LIEB, Robert C. Environmental sustainability in the third-party logistics (3PL) industry. **International Journal Of Physical Distribution & Logistics Management**, [S.L.], v. 40, n. 7, p. 524-533, 10 ago. 2010. DOI:10.1108/09600031011071984.

MOURA, Delmo Alves de. Transporte logístico sustentável – modelo de corredor verde para o Brasil. In: SIMPEP - SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 27., 2020, Bauru. **Artigo**. Bauru: Ufabc, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Delmo-Moura/publication/345780045_TRANSPORTE_LOGISTICO_SUSTENTAVEL_-_MODELO_DE_CORREDOR_VERDE_PARA_O_BRASIL/links/5fadb6bca6fdcc9389b1e316/TRANSPORTE-LOGISTICO-SUSTENTAVEL-MODELO-DE-CORREDOR-VERDE-PARA-O-BRASIL.pdf. Acesso em: 12 jun. 2022.

NEVES, John Williams Mendes; BUSS, Ricardo Niehues. **Estado da arte da logística verde**. In: 33º ENANGRAD - UNIVALI (Campus Itajaí), 2022. Disponível em: <<https://www.doity.com.br/anais/33enangrad/trabalho/245504>>. Acesso em: 17/08/2023

PARK, Dong Hak; KASHYAP, Prakriti; VISVANATHAN, Chettiyappan. Comparative assessment of green supply chain management (GSCM) in drinking water service industry in Lao PDR, Thailand, and South Korea. **Desalination And Water Treatment**, [S.L.], v. 57, n. 59, p. 28684-28697, 20 jun. 2016. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/19443994.2016.1194232>.

PEROTTI, Sara; ZORZINI, Marta; CAGNO, Enrico; MICHELI, Guido J.L. Green supply chain practices and company performance: the case of 3pls in italy. **International Journal Of Physical Distribution & Logistics Management**, [S.L.], v. 42, n. 7, p. 640-672, 3 ago. 2012.

PEREIRA, Adriana Soares; SHITSUKA, Dorlivete Moreira; PARREIRA, Fabio José; SHITSUKA, Ricardo. **METODOLOGIA DA PESQUISA CIENTÍFICA**. Santa Maria: Núcleo de Tecnologia Educacional, 2018.

QU, Qunzhen; TANG, Mengxue; LIU, Qing; SONG, Wenhao; ZHANG, Fangfang; WANG, Wenjing. Empirical research on the core factors of green logistics development. **Academy of Strategic Management Journal**, v. 16, n. 2, p. 1-10, 2017.

RAULINO, Cleide Elis da Cruz; MEIRA, Roberta Barros. O conhecimento que tem origem no verde: o movimento green library e a agenda 2030. **Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação**, São Paulo, v. 16, p. 1-21, ago. 2020. Disponível em: <https://febab.emnuvens.com.br/rbbd/article/view/1352>. Acesso em: 07 dez. 2022.

ROSTAMZADEH, Reza; GOVINDAN, Kannan; ESMAEILI, Ahmad; SABAGHI, Mahdi. Application of fuzzy VIKOR for evaluation of green supply chain management practices. **Ecological Indicators**, [S.L.], v. 49, p. 188-203, fev. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2014.09.045>.

SILVA, Joel Pereira Bastos; PAULINO, Sônia Regina. **ISO 14001:2015**: desempenho ambiental, riscos e não conformidades legais. Agendas locais e globais da sustentabilidade: ciência, tecnologia, gestão e sociedade. Tradução. São Paulo: Blucher, 2022.

SUBHARAJ, C.; LENO, I. Jerin; SHIVASHANKARA; VIVEK, S.; GNANARAJ, S. Joe Patrick; APPADURAI, M. Sustainable manufacturing system applying on eco-design products. **Materials Today: Proceedings**, [S.L.], p. 1-8, 22 jul. 2022. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.matpr.2022.07.169>.

YAMAGUTI, Ivi Midori; SAMPAIO, Bruno Silva; FERREIRA, Cicero Sousa; BASTOS, Rubens Topal de Carvalho. **Comparação entre transporte terceirizado e próprio**: estudo de caso sobre o transporte de bobinas de papel. In: ENGETEC, 1., 2018, São Paulo. Guarulhos: Fatec, 2018. p. 1-9. Disponível em: https://www.fateczl.edu.br/engetec/engetec_2018/ENGETEC_2018_paper_111.pdf. Acesso em: 18 nov. 2022.

WANG, Dong-Fang; DONG, Qian-Li; PENG, Zhi-Min; KHAN, Syed Abdul Rehman; TARASOV, Arthur. The green logistics impact on international trade: Evidence from developed and developing countries. **Sustainability**, v. 10, n. 7, p. 1-19, 2018.

ZHANG, Wei; ZHANG, Mingyang; ZHANG, Wenyao; ZHOU, Qian; ZHANG, Xinxin. What influences the effectiveness of green logistics policies? A grounded theory analysis. **Science of the Total Environment**, v. 714, p. 1-11, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.136731>.

ZOWADA, Krzysztof. 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.