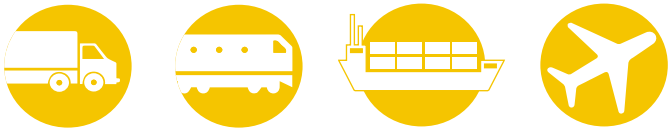
PLVB PROGRAMA DE LOGÍSTICA VERDE BRASIL®

GUIA DE EXCELÊNCIA EM SUSTENTABILIDADE

Boas Práticas para Logística e Transporte de Carga

4ª Edição

Edição Especial
Eletromobilidade no Transporte de Carga



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Guia de excelência em sustentabilidade boas [livro eletrônico] : práticas para logística e transporte de carga / organizadores Márcio de Almeida D'Agosto, Lino Guimarães Marujo. -- 4. ed. -- Rio de Janeiro : IBTS, 2024. PDF.

ISBN 978-65-992111-8-8

1. Logística 2. Logística (Organização) - Administração 3. Sustentabilidade 4. Transporte de cargas I. D'Agosto, Márcio de Almeida. II. Marujo, Lino Guimarães.

24-219357 CDD-658.7882

Índices para catálogo sistemático:
1. Transporte de cargas : Gestão logística : Administração 658.7882

Tábata Alves da Silva - Bibliotecária - CRB-8/9253

GUIA DE EXCELÊNCIA EM SUSTENTABILIDADE

Boas Práticas para Logística e Transporte de Carga

4ª Edição

Edição Especial
Eletromobilidade no Transporte de Carga

Organizadores
Márcio de Almeida D'Agosto
Lino Guimarães Marujo

Autores
Os casos apresentados neste documento são de autoria das Empresa Membro do PLVB® e suas equipes, conforme divulgado na primeira página de cada capítulo.

Revisão de conteúdo final
Lino Guimarães Marujo
Márcio de Almeida D´Agosto

Diagramação
CVDesign Projetos de Comunicação

Rio de Janeiro, 2024 4ª Edição

Editora
Instituto Brasileiro de Transporte Sustentável (IBTS)

ISBN: 978-65-992111-8-8
CDL
9 786599 211188

Muito zelo e técnica foram empregados na edição desta obra. No entanto, podem ocorrer erros de digitação, impressão ou dúvida conceitual. Em qualquer dessas hipóteses, solicitamos que entrem em contato conosco para que possamos esclarecer ou encaminhar a questão. Para todos os efeitos legais, a Editora, os autores, os organizadores ou colaboradores relacionados a esta obra não assumem responsabilidade por qualquer dano ou prejuízo causado a pessoas ou propriedades envolvendo responsabilidade pelo produto, negligência ou outros, ou advindos de qualquer uso ou aplicação de quaisquer métodos, produtos, instruções ou ideias contidas na obra. O conteúdo desta obra é de exclusiva responsabilidade das empresas membro do PLVB®.

A Editora

A narrativa, as informações e os dados apresentados nos relatos dos casos publicados neste documento são de responsabilidade das empresas membro e suas equipes. Sempre que possível, a Coordenação do PLVB® revisou o conteúdo e recomendou adequações que foram adotados sempre que os autores consideraram pertinente.

A Coordenação do PLVB®

APRESENTAÇÃO

Esta é a 4ª Edição do Guia de Excelência em Sustentabilidade: Boas Práticas para Logística e Transporte de Carga e, assim como em suas 1ª, 2ª e 3ª Edições, lançadas respectivamente em 2019, 2022 e 2023, apresenta relatos de casos de aplicação das boas práticas preconizadas no Guia de Referência em Sustentabilidade: Boas Práticas para o Transporte de Carga pelas Empresas Membro do PLVB®. Dessa forma, ela comprova resultados práticos promissores no sentido de aprimorar a eficiência e a sustentabilidade logística e de ampliar a oportunidade de protagonizar a mudança para a prática da logística verde e o progressivo engajamento no já em curso Sistema de Reconhecimento para o Selo Verde em Transporte de Carga (SR-SVTC). O Selo, por sua vez, garante um diferencial competitivo no mercado, reforçando os imprescindíveis compromissos com as questões de governança ambiental, social e corporativa.

O conteúdo desta publicação representa o registro dos casos de sucesso apresentados no 4° Workshop PLVB® – Casos e Soluções para Logística Verde: Especial Eletrificação de Frota, realizado em 27 de novembro de 2023, e reflete a importância e relevância do tema tratado e o potencial de difusão e repercussão das ações do PLVB®. Ele complementa não apenas o conteúdo dos Guias de Excelência lançados anteriormente, mas também das publicações anteriores, com destaque para o Guia de Referência em Sustentabilidade: Boas Práticas para o Transporte de Carga, o Manual de Aplicação: Boas Práticas para o Transporte de Carga, o Guia para Inventário de Emissões: Gases de Efeito Estufa nas Atividades Logísticas, o Manual de Aplicação Net Zero em Logística: Estratégias para Zero Emissão de Carbono e o Manual Logística Urbana: Tendências Atuais, Eletrificação do Transporte Urbano de Carga e Impacto da Pandemia do COVID 19, publicados em 2017, 2018 e 2020 e 2023, respectivamente. Todas essas publicações são voltadas para a implementação de boas práticas na logística e no transporte de carga, com enfoque na eficiência energética e na redução de custos, emissão de gases de efeito estufa (GEE) e poluentes atmosféricos (PA).

Criado com o intuito de promover a transformação da logística em busca da eficiência e da sustentabilidade por parte de empresas que atuam em diversos segmentos de mercado, sejam eles embarcadores, operadores logísticos, transportadores ou provedores de soluções logísticas no Brasil, o Programa de Logística Verde Brasil (PLVB®) tem reforçado continuamente seu compromisso com a responsabilidade socioambiental corporativa. Para isso, o programa captura, integra, consolida e aplica conhecimentos com o objetivo inicial de mitigar e reduzir, de forma consciente, responsável e transparente, o consumo de energia, as emissões de gases de efeito estufa (GEE) e de poluentes atmosféricos (PA), e, principalmente, aprimorar a eficiência da logística e do transporte de carga no Brasil.

Em 2023, o PLVB® chegou ao seu 7° ano de atividades, consolidando a sua atuação com crescimento acentuado em termos de adesão de novos membros e entrega de valor a suas empresas membro, cumprindo as etapas estabelecidas desde a sua criação em junho de 2016.

Influenciado por grande interesse do mercado quanto às questões de sustentabilidade nas atividades de mobilidade e logística, ao longo de seus sete anos de atividade, o PLVB® contou com a contribuição de mais de 80 empresas e 250 acadêmicos, especialistas e técnicos. Dessa forma, o programa integra uma base de conhecimentos da academia com a prática do mercado, produzindo um conjunto de documentos consistentes, úteis e de aplicação direta, difundindo conhecimento voltado para a capacitação de profissionais na promoção da sustentabilidade em logística, com enfoque no

transporte de carga, mas com visão abrangente sobre as atividades logísticas e as cadeias de suprimentos.

Além disso, o PLVB® conta com o apoio de instituições de atuação nacional e internacional. Estas instituições representam federações, associações e entidades ligadas a mobilidade, logística e transporte que se destacam quanto à valorização das questões socioambientais, possuindo significativo alinhamento de valor com a missão do PLVB®.

Ainda em 2021, com consolidação progressiva em 2022 e 2023, o PLVB® reforçou sua abrangência e linhas de atuação, promovendo o reconhecimento de suas empresas membro no Sistema de Reconhecimento para o Selo Verde em Transporte de Carga (SR-SVTC). Com isso, três embarcadores e quatro transportadoras já se encontram reconhecidos e novos pedidos já estão sendo analisados.

Em complemento ao SR-SVTC, a partir de 2022, toda empresa membro é candidata a receber o Certificado de Empresa Membro do PLVB® e o Selo Verde de Empresa Membro, uma vez que tenha preenchido requerimento específico e participado das reuniões bilaterais com a Coordenação do programa. A maioria das empresas membro (90%) já conquistou este diferencial!

Ampliando ainda mais as linhas de atuação do PLVB® a partir de 2022, o programa passou a explorar temas atuais e de grande interesse para as empresas membro, tais como a prática da abordagem ESG (sigla em inglês para ambiental, social e de governança) na logística, a escolha certa quanto a transição energética e tecnológica no transporte de carga, e também a logística verde no contexto dos ODS (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU). Estes temas fazem parte das atividades do PLVB®, explicitados com informativos técnicos como base de conhecimentos.

Como reflexo do esforço para ampliar valor para suas empresas membro, o PLVB® conquistou, com o apoio da sua assessoria de conteúdo, a coluna Logística Sustentável pelo PLVB® na conceituada revista Mundo Logística, com a publicação de 20 artigos que buscam consolidar conceitos e divulgar conhecimento, bem como promover os resultados alcançados por suas empresas membro. Além disso, a partir de 2022, iniciou-se a publicação dos Informativos Técnicos (Info Tecs) do PLVB®, que procuram fornecer informação técnica consistente, de forma objetiva e precisa, sobre questões associadas a abordagem ESG, transição energética e tecnológica das atividades logísticas, a consideração dos ODS na logística verde e o refinamento dos meios de intervenção para a adoção de boas práticas em logística sustentável. Ainda em 2022, o PLVB® inaugurou seu canal no YouTube para divulgação das realizações do programa e de suas empresas membro, valorizando por esse meio também o conhecimento adquirido por pessoas chave nas empresas membro.

Para consolidar todas estas informações e conhecimento, o PLVB® dispõe ainda de uma programação de treinamentos semestrais que incluem o Treinamento PLVB® básico e para o nivelamento de conhecimento sobre sustentabilidade em logística, o Treinamento de Inventário de Emissões e o Treinamento para o SR-SVTC. Todos esses treinamentos possuem vagas garantidas para colaboradores das empresas membro.

Para 2024, além do aprofundamento de todos os temas anteriores, sempre muito importantes, o programa deve considerar as estratégias para alcançar as emissões neutras de gases de efeito estufa (GEE) com a meta de *net zero emissions logistics*, as melhores formas de compensação das emissões de GEE não mitigadas e a consideração da logística verde no mercado de carbono. Grandes desafios pela frente!

Confira a atuação do PLVB® no site: www.plvb.org.br

Visite o PLVB® no YouTube: PLVB Videos

Junte-se a nós no PLVB®!

Márcio D´Agosto e Lino Marujo
Coordenação Técnica do PLVB®

QUEM SOMOS?

Empresas Membro

Instituições de Apoio

ABiogás

ABTLP

Afeevas

NTC & Logística | Atitude de Gestão 2017-2019

ANUT Associação Nacional dos Usuários do Transporte de Carga

EU CAMINHÃO

FETCEMG

FETRANSCARGA

Instituto de Engenharia 1916

PET COPPE/UFRJ Laboratório de Transporte de Carga

MOBILOG Mobilidade Logística Sustentabilidade

pbmc painel brasileiro de mudanças climáticas

SAE BRASIL

SETCEMG Sindicato das Empresas de Transportes de Carga do Estado de Minas Gerais

SETCESP Sindicato das Empresas de Transportes de Carga de São Paulo e Região

SINDICARGA Inovação e Tecnologia

Smart Freight Centre

TRUCKPAD

Coordenação

IBTS INSTITUTO BRASILEIRO DE TRANSPORTE SUSTENTÁVEL®

Assessoria de conteúdo

BPM - BPO - PMO - SAAS VOTICARE Solutions

INTRODUÇÃO

PLVBe+*ACT*ion: uma estratégia para a eletrificação do transporte de carga

Consolidando mais uma etapa de atuação do Programa de Logística Verde Brasil (PLVB®), o conteúdo da 4ª Edição do Guia de Excelência em Sustentabilidade: Boas Práticas para a Logística e o Transporte de Carga demonstra, na prática, o potencial desenvolvido pelas Empresas Membro quanto ao potencial de introdução de caminhões elétricos em diferentes categorias de serviço de transporte (CST) em suas cadeias de suprimento.

Os relatos aqui apresentados estão alinhados com a iniciativa PLVB®e+*ACT*ion com a finalidade de valorizar a mobilidade elétrica no transporte de carga no Brasil e América Latina, por meio da promoção de soluções que busquem vencer os desafios desta transição energética e tecnológica.

Suas ações refletem as boas práticas adotadas pelas empresas membro do PLVB® e estão associadas à tendência contemporânea global de eletrificar o transporte rodoviário de passageiros e cargas, devido à preocupação ambiental de reduzir a queima de combustíveis fósseis, a emissão de gases de efeito estufa (GEE) e poluentes atmosféricos (PA). Esta tendência tem sido mais intensa no transporte urbano, pela concentração das emissões atmosféricas em áreas de maior densidade populacional. Ainda, como o motor elétrico tem melhor eficiência energética que o motor de combustão interna, a adoção da mobilidade elétrica tem potencial de aumentar a eficiência energética dos transportes e reduzir custos operacionais no longo prazo, ao mesmo tempo que aumenta a segurança energética do setor. No caso brasileiro, pode contribuir para reduzir a dependência de combustíveis fósseis, em particular do óleo diesel.

Participaram desta edição 5 embarcadores e 3 transportadoras, reforçando a percepção de que a eletrificação do transporte de carga é uma boa prática de aplicação abrangente, podendo ser empregadas por embarcadores e transportadores, atendidas algumas peculiaridades que poderão ser identificadas nos casos aqui apresentados. Além disso, os relatos aqui publicados demonstram o potencial de sinergia entre embarcadores e transportadores, e as ações de complementaridade imprescindíveis para atingir os objetivos de reduzir os impactos socioambientais das atividades logísticas

Nos relados apresentados nesta edição do Guia de Excelência em Sustentabilidade: Boas Práticas para a Logística e o Transporte de Carga, foi considerada a integração da abordagem ESG como ferramenta de excelência na gestão da logística sustentável, bem como seu alinhamento no contexto dos ODS.

Os relatos e resultados aqui apresentados demonstram o potencial que um programa como o PLVB® tem e os benefícios que pode trazer para aprimorar o desempenho econômico, ambiental e social das suas empresas membro.

Torne-se uma empresa líder na promoção da transformação da logística em busca da eficiência e sustentabilidade.

Junte-se a nós no PLVB®!

Márcio D´Agosto e Lino Marujo
Coordenação Técnica do PLVB®

SUMÁRIO

DOW **9**
Alavancando a sustentabilidade logística com o uso de caminhão elétrico a clientes da Dow Química em parceria com a EBMAC® Transportes e Logística

LOG20 LOGÍSTICA **22**

SCANIA | LOTS GROUP **28**

LZN LOGÍSTICA **40**

SUZANO **51**

VIBRA ENERGIA **58**

DOW BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE PRODUTOS QUÍMICOS LTDA
Avenida das Nações Unidas, 14.171, Chácara Santo Antonio – São Paulo – SP – CEP: 04794-000

Louis Phillip Conceição da Silva, *Logistics Manager*
lpdasilva@dow.com | (11) 9 4215-3429

Alavancando a sustentabilidade logística com o uso de caminhão elétrico a clientes da Dow Química em parceria com a EBMAC® Transportes e Logística.

1. Apresentação da empresa

A Dow combina alcance global, escala e integração de ativos, inovação focada e liderança em frentes de negócio diversificadas para alcançar crescimento lucrativo. O portfólio diferenciado de plásticos, intermediários industriais, revestimentos e silicones da Dow oferece uma grande variedade de produtos e soluções de base científica a clientes em segmentos de mercado de alto crescimento, como embalagens, infraestrutura e cuidados do consumidor. A Companhia opera 109 fábricas em 31 países e emprega aproximadamente 35.500 funcionários. Já a EBMAC® Transportes e Logística Ltda. foi fundada em 2003 e sua matriz está localizada na cidade de Cambé, Paraná, a 8 km de Londrina, e suas diversas filiais estão localizadas estrategicamente nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. A empresa busca oferecer serviços para atender toda a cadeia logística de seus clientes, atuando como um operador logístico com *know-how* em soluções customizadas que atende diversos segmentos, tais como químico, farmacêutico, alimentício, bens de consumo, agroindústria, atacado & varejo, bebidas, eletroeletrônico, embalagens, indústria da construção, indústria & celulose, produção agropecuária, petroquímica, siderurgia, metalurgia e têxtil.

Transportador comprometido com o conceito ESG, a EBMAC® vem implementando nos últimos anos uma série de ações como políticas de governança, boas práticas internas e investimentos em veículos com baixas emissões de CO_2e, com foco em sustentabilidade para o aprimoramento da prestação de serviço na área de transporte rodoviário de carga.

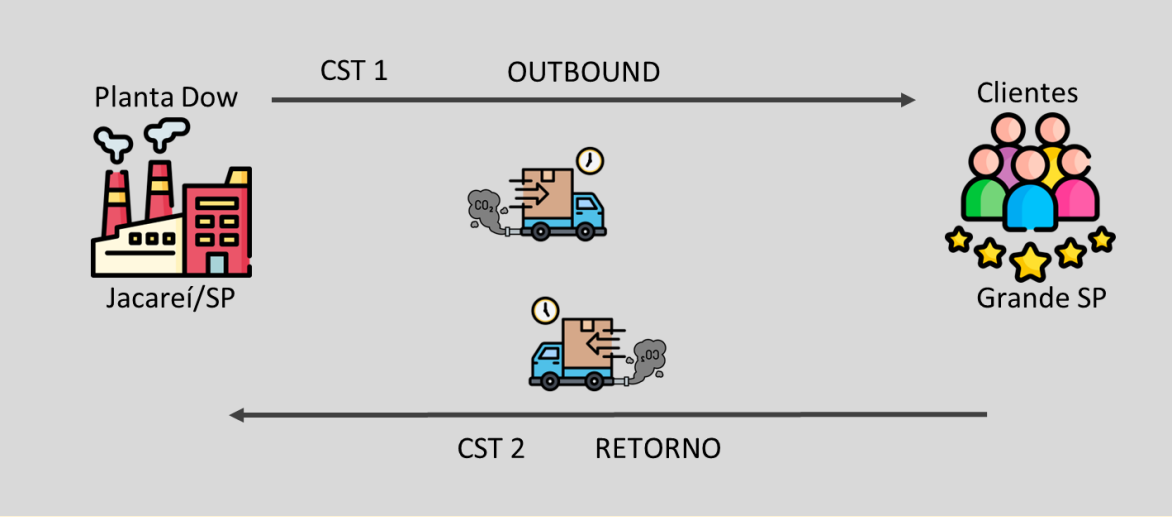
A empresa é certificada pelo SASSMAQ (Sistema de Avaliação em Saúde, Segurança, Meio Ambiente e Qualidade), certificação de excelência da Comissão de Transportes da ABIQUIM (Associação Brasileira da Indústria Química) para empresas que prestam serviços no transporte dos produtos químicos, garantidor dos melhores padrões de qualidade nos processos de movimentação e transporte.

2. Descrição da operação

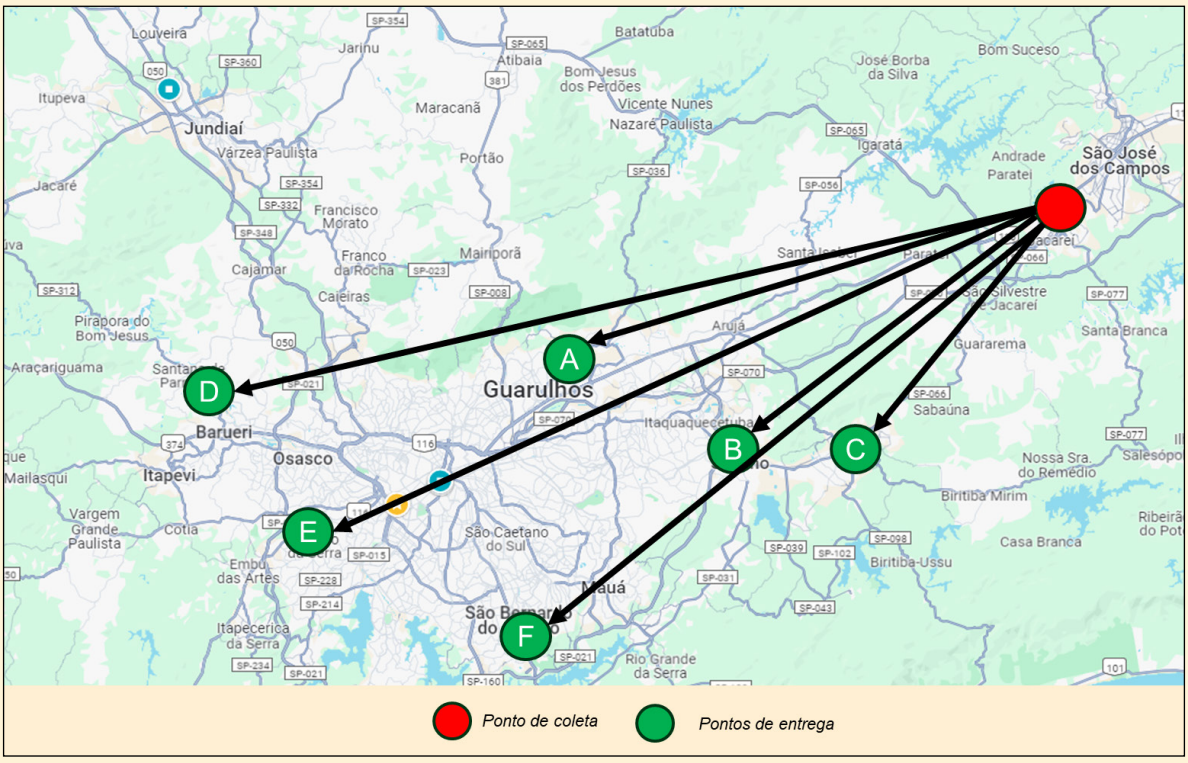
A empresa EBMAC® é um parceiro de transportes de longa data da Dow no Brasil e a boa prática explorada neste caso ilustra o alinhamento de seus princípios ESG junto a Dow, no qual a constante busca pela redução de emissões de CO_2e é um dos maiores desafios de ambas as empresas.

No Brasil, a maior parte das entregas é realizada pelo modo rodoviário e ainda em veículos movidos a combustíveis fósseis, em especial o diesel, abrangendo diferentes perfis de carga, como granéis líquidos e embalados (carga seca). O modelo de entrega anterior a esta boa prática consistia na distribuição (CST 1) de produtos embalados a clientes situados na Grande São Paulo, a partir de coletas realizadas na planta Dow situada na cidade de Jacareí (SP), com retorno vazio de seus clientes até a planta Dow, conforme ilustrado na Figura 1 (*Baseline*).

Figura 1 - Esquema operacional de coleta e entrega a clientes anterior à boa prática



Cont. Figura 1 - Esquema operacional de coleta e entrega a clientes anterior à boa prática



O transporte no cenário *baseline* é realizado pelo modo rodoviário, por meio de caminhões semileves (3,5t < PBT < 6t) transportando em média de 2 a 4 toneladas por entrega. Neste sentido, a descrição detalhada do tipo de fonte de energia e tecnologia utilizada nesta operação pode ser observada na Tabela 1, assim como a ilustração do tipo de veículo utilizado na operação citada em fase anterior a implementação da boa prática pode ser vista na Figura 2.

Tabela 1. Descrição do veículo

TIPO DE TECNOLOGIA	FONTE DE ENERGIA	ORIGEM DA FONTE DE ENERGIA
Ciclo Diesel	Diesel S10	Fóssil

Figura 2 - Veículo a diesel utilizado na operação anterior à boa prática

Neste contexto, o detalhamento da Categoria de Serviço de Transporte (CST), que é parte integrante deste relato, é descrito a seguir:

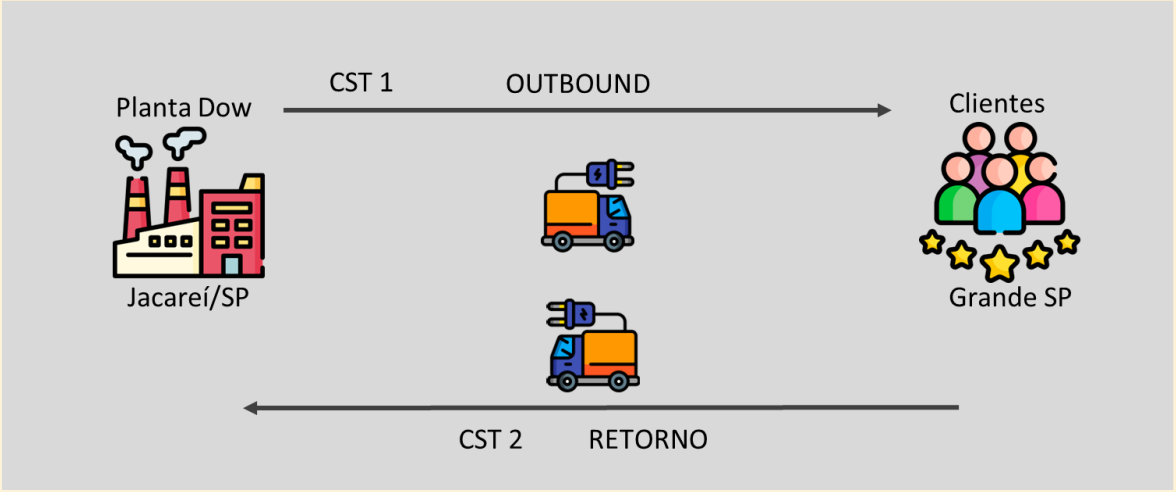
CST 1: Refere-se ao carregamento do veículo na planta da Dow na cidade de Jacareí (SP) e a distribuição a clientes finais localizados na Grande São Paulo entre os meses de maio e outubro de 2023, por meio das características descritas abaixo:

- Ocupação média dos veículos: 1,7 t
- Distância total do trecho CST 1: 120 km
- Total de viagens estimadas no período de 6 meses: 109
- Distância total estimada no período de 6 meses: 13.189 km
- Viagens de retorno vazia: 100%

3. Descrição da boa prática e seu meio de intervenção (forma como ela foi aplicada)

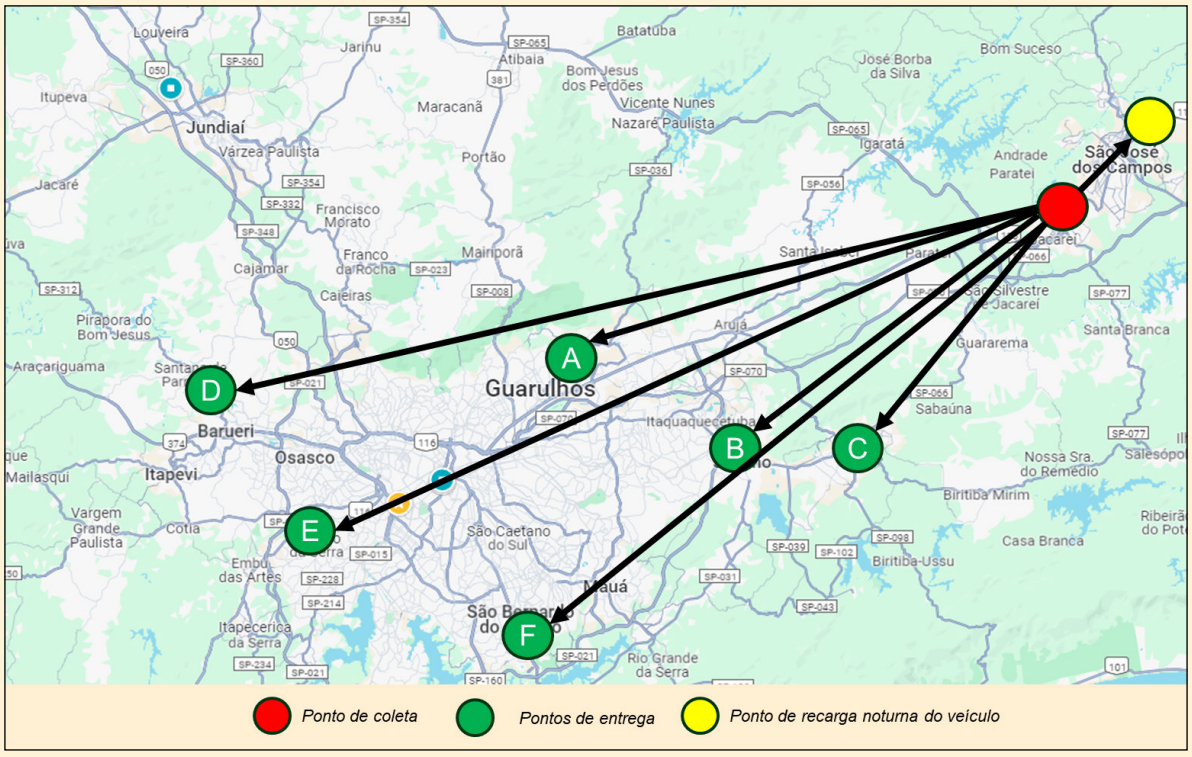
A boa prática implementada pela Dow tem como objeto principal a utilização de fontes de energia mais limpas e renováveis em suas operações logísticas, sobretudo aquelas destinadas a seus clientes. Já o meio de intervenção escolhido pela companhia foi promover, em conjunto com o parceiro logístico EBMAC®, a substituição de um veículo equipado com motor de combustão interna do ciclo diesel, dedicado ao atendimento de operações de distribuição de produtos embalados como tambores e IBC´s (*Intermediate Bulk Container*) a clientes, por um de veículo com sistema de propulsão diferente do convencional (motor de combustão interna e sistema de transmissão mecânico). A tecnologia escolhida foi a implementação de 1 veículo de carga 100% elétrico, modelo JAC Motors iEV1200T – PBT 7.5t com capacidade líquida de carga de até 4 toneladas e autonomia estimada em cerca de 220 km (para 100% da bateria). A primeira fase do projeto abrangeu a identificação de rotas estabelecidas em um raio máximo de 100 km do local de origem das mercadorias, considerando também no estudo o local de carregamento noturno do veículo, realizado na base do transportador localizada na cidade de São José dos Campos (SP). Já a segunda fase buscou alinhar a disponibilidade do uso do veículo a clientes comprometidos com reduções de emissões de CO_2e em seu escopo 3 (categoria 3.4 – *Transport Upstream*). Isso demandou alinhamentos internos na Dow junto a seus times comerciais, com o objetivo de conectar a boa prática à estratégia de sustentabilidade da Dow, EBMAC® e clientes em uma única iniciativa. Neste contexto, a Figura 3 apresenta o esquema operacional após a implementação da boa prática.

Figura 3 - Esquema operacional de coleta e entrega a clientes após a boa prática



TIPO DE TECNOLOGIA	FONTE DE ENERGIA	ORIGEM DA FONTE DE ENERGIA
Energia Elétrica	Eletricidade	Energia Elétrica

Cont. Figura 3 - Esquema operacional de coleta e entrega a clientes após a boa prática



Em sequência, a Figura 4 ilustra o novo tipo de veículo utilizado na operação de distribuição de cargas após a implementação da boa prática.

Figura 4 - Veículo elétrico utilizado na operação após a boa prática

Em relação a utilização de fontes de energia mais limpas no âmbito do nível de planejamento organizacional, destaca-se as seguintes ações:

1. Estratégico: consiste na introdução do primeiro veículo elétrico com foco em distribuição de cargas da Dow no Brasil, cujo objetivo é contribuir de forma ativa para redução das emissões de CO_2e de escopo 3 da organização. Além disso, a boa prática atua de forma estratégica na promoção da sustentabilidade logística a clientes que também possuem metas de reduções de CO_2e em escopo 3 (categoria 3.4 – *Transport Upstream*).
2. Tático/Operacional: compreende o desenho de rota bem como a possibilidade de expansão do piloto com base nas características do produto a ser transportado, perfil do cliente a ser atendido, infraestrutura para rodagem e autonomia, e também considerando impactos em custos como o de abastecimento via energia elétrica e manutenção do veículo.

4. Metas de aplicação das boas práticas:

A Dow e a EBMAC® estabeleceram dois objetivos-chave com esta boa prática: (i) redução das emissões de CO_2e e (ii) inserção do primeiro veículo elétrico destinado a entregas a clientes Dow no Brasil. Em relação às metas de redução de CO_2e, foi acordada uma redução de no mínimo 70% em relação ao *baseline*, no qual foi considerado o ciclo de vida total da energia gerada para o abastecimento do veículo. Seguindo cálculos baseados nos conhecimentos adquiridos por meio do Manual de Logística Urbana[1], considerou-se para base de cálculo para monitoramento e comprovação dos resultados a emissão de CO_2e no processo de geração de energia elétrica prévia ao carregamento do veículo. Já a segunda meta teve como objetivo a introdução de veículos elétricos para atender no mínimo 5 clientes Dow localizados na Grande São Paulo para fins de teste.

No que se refere às metas de reduções de CO_2e, o objetivo foi traçado considerando as seguintes etapas:

Índice de dióxido de carbono equivalente (CO_2e) enviado à atmosfera (kg)

- Fonte de dados: Sistema *Fourkites* para monitoramento de viagens relacionada às operações da Dow a seus clientes, bem como a Planilha de Controle de Viagens e Operação do Veículo Elétrico disponibilizado pela EBMAC®;
- Áreas responsáveis: Times de operação logística (controle de rotas) EBMAC® e Dow (programação de rotas)
- Frequência: Mensal
- Meta: Redução mínima de 70% nas emissões de CO_2e
- Fórmula de Cálculo: Quantidade total de emissões de CO_2e do veículo elétrico em operação dividido pelo total de emissões de CO_2e que seria emitido pelos veículos de mesma configuração (tipologia e peso) porém movidos a diesel
- Modo de apresentação: gráfica
- Modo de divulgação: Relatórios mensais de emissão de CO_2e pela EBMAC® e validadas pela Dow

A Figura 5 e 6 ilustram as fontes de dados utilizadas para monitoramento do veículo, bem como seu desempenho em relação às reduções de CO_2e durante os trajetos selecionados pela Dow:

1 Manual https://plvb.org.br/wp-content/uploads/2023/09/Manual_Logistica_Urbana_Final.pdf

Figura 5 - Sistema *Fourkites* para definição de rotas e cargas para distribuição

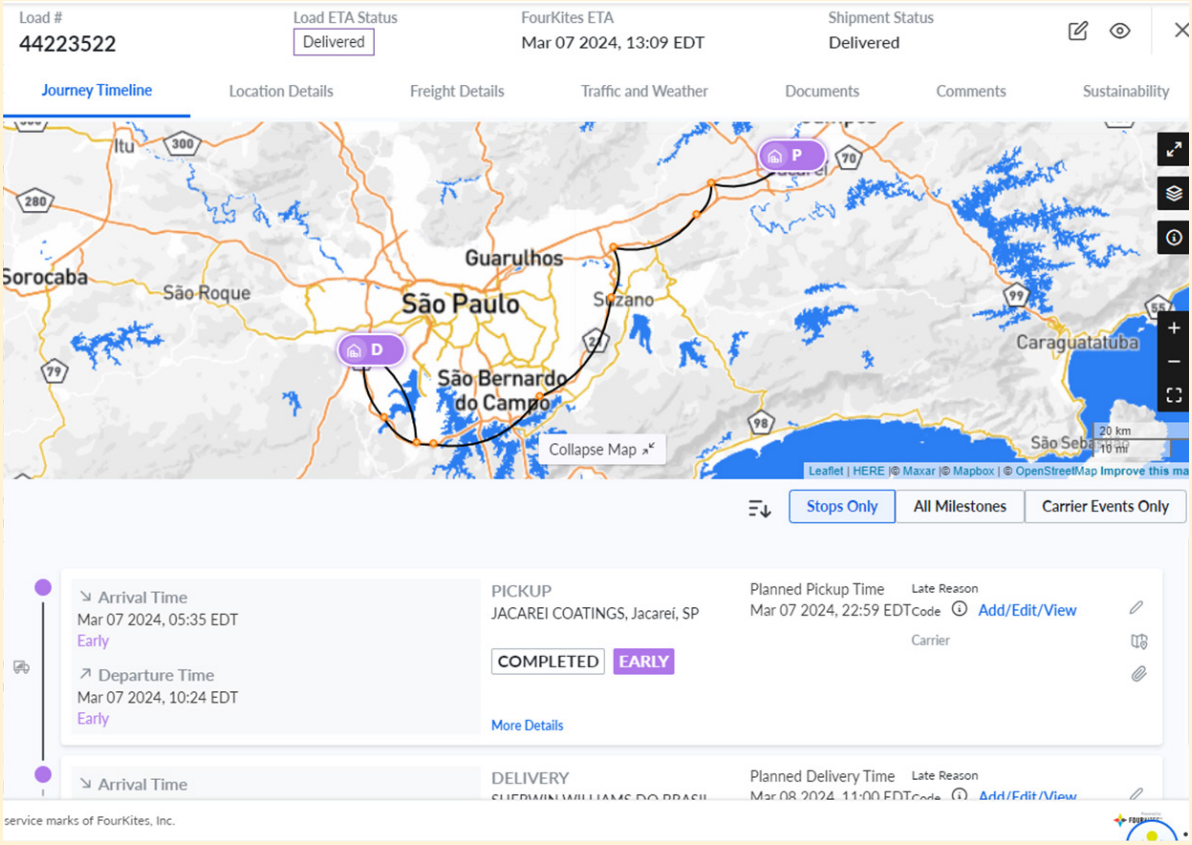


Figura 6 - Planilha de Controle de Viagens e Operações do Veículo Elétrico

EBMAC
Sustentável em todos os caminhos.

OPERAÇÃO VEÍCULO ELÉTRICO

DATA DE COLETA	ORIGEM	DESTINO	KM rodado	Consumo de Energ	PLACA	MOTORISTA	CO2 Evitado (TON/mês	Árvores Evitadas(mês
12/4/2023	Jacarei	Ebmac/CLG	106	64.53	FWJ7A61	GILMAR	1.52	11
12/7/2023	Jacarei	Ebmac/CLG	106	60.23				
12/11/2023	Jacarei	Ebmac/CLG	105	60.99				
12/13/2023	Jacarei	Ebmac/CLG						
12/15/2023	Jacarei	Ebmac/CLG						
12/19/2023	Jacarei	Ebmac/CLG	140	65.52				
12/22/2023	Jacarei	Ebmac/CLG	128	57.07				
12/26/2023	Jacarei	Ebmac/CLG	132	71.77				

Desta forma, após traçar um plano estratégico entre as empresas com a finalidade de colocar o veículo elétrico em operação, realizou-se a etapa de planejamento de rotas e comparação dos resultados conforme detalhado no tópico a seguir.

5. Monitoramento, comprovação, progressão e alcance de metas;

Para fins de monitoramento do desempenho do veículo elétrico aplicado à boa prática, foram coletados dados junto ao transportador entre os meses de maio a outubro de 2023, cujos resultados comparativos são apresentados nas tabelas 2 e 3.

Tabela 2 - Parâmetros analisados para operação com veículo a diesel (Baseline):

Cenário 1

Critérios analisados – OPERAÇÃO A DIESEL	Resultado Estimado	Unidades
Total de viagens a serem realizadas no piloto até Out/23	109,00	unitário
Peso médio por embarque até Out/23:	1.700,00	kg
Peso total transportado no período (até Out/23)	185.300,00	kg
Total de quilômetros rodados no período:	13.188,70	km
Total de diesel utilizado estimado para o período:	1.595,00	L
Eficiência Energética (rendimento do veículo semileve):	8,27	km/L
Valor médio do combustível	6,00	R$/L
Total projetado de CO2eq emitido no período (até Out/23):	3.712	kg
Média de CO2e por litro de combustível:	2,327	kgCO2e/L
Média de CO2e por km rodado:	0,281	gCO2e/km
Média de CO2e por kg transportado:	0,020	kgCO2e/kg

Tabela 3 - Parâmetros analisados para operação com veículo elétrico (boa prática):

Cenário 2

Critérios analisados – OPERAÇÃO ELÉTRICO	Resultado Estimado	Unidades
Total de viagens a serem realizadas no piloto até Out/23	109,00	unitário
Peso médio por embarque:	1.350,00	kg
Peso total transportado no período (até Out/23)	147.150,00	kg
Total de quilômetros rodados no período:	13.188,70	km
Total de diesel utilizado estimado para o período:	0,00	L
Eficiência Energética (rendimento do veículo semileve):	2,14	kWh/km
Valor médio da energia:	0,99	R$/kWh
Total de CO2e emitido no período (até Out/23):	908,00	kg
Média de CO2e por kWh de energia:	0,159	kgCO2e/kWh
Média de CO2e por km rodado:	0,074	gCO2e/km
Média de CO2e por tonelada transportada:	0,007	kgCO2e/kg

Assim, os principais indicadores utilizados para comparação foram: (i) quilometragem total percorrida no período (km), (ii) consumo total de combustível (L e kWh), e emissão de CO_2e (kg).

Logo, após a coleta dos dados e comparação entre os veículos elétricos e os veículos de combustão interna do ciclo diesel, a aplicação da boa prática proporcionou resultados relativos às emissões de CO_2e e ao custo associado ao consumo de energia elétrica e diesel, como ilustrado na Figura 7 e na Figura 8.

Figura 7 - Resultado comparativo das emissões de CO_2e entre os cenários Diesel vs Elétrico

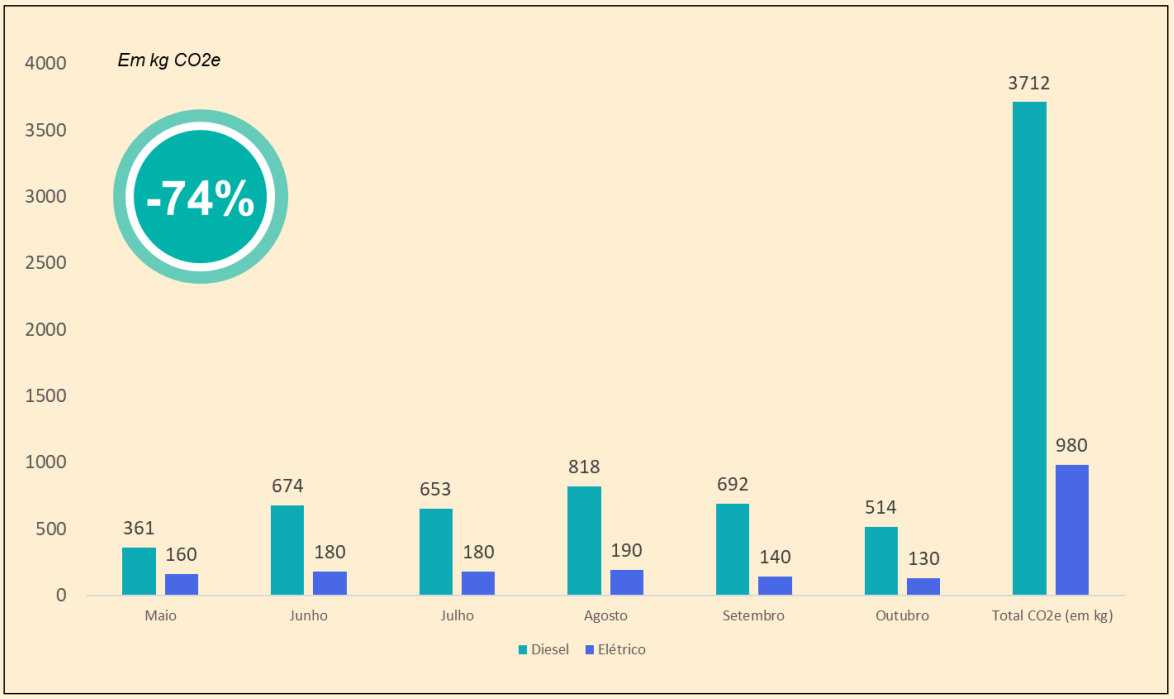
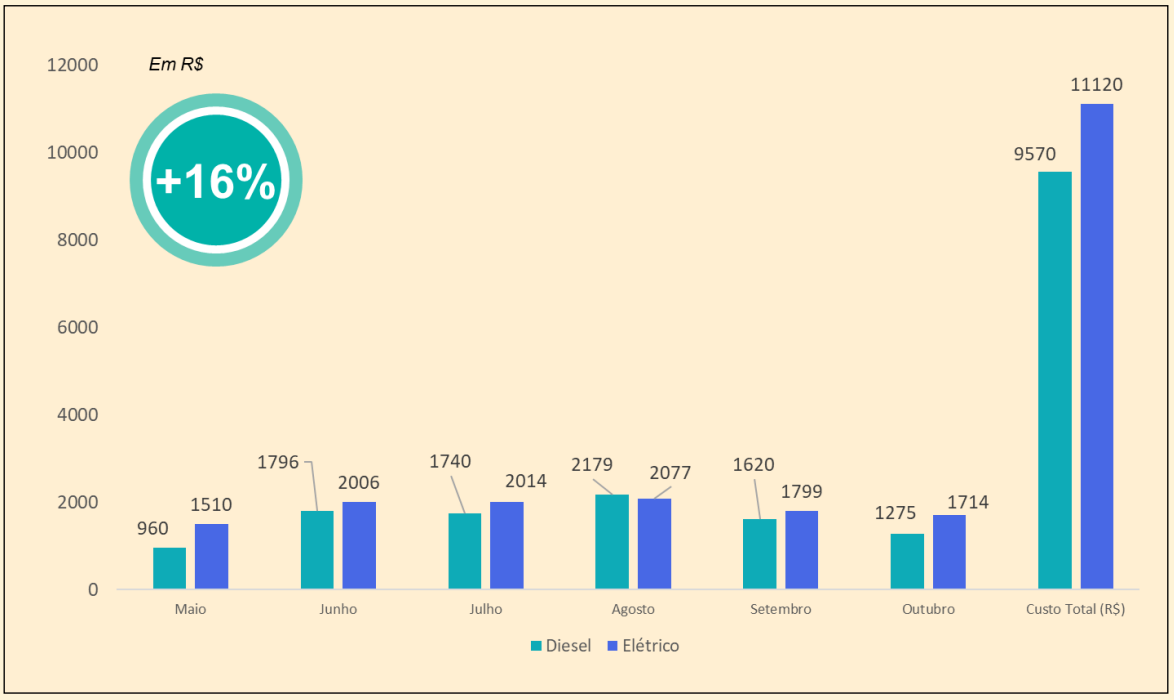


Figura 8 - Resultado comparativo do custo energético entre os cenários Diesel vs Elétrico



Logo, em relação aos resultados ilustrados na Figura 7, destaca-se uma redução de 74% das emissões líquidas de CO_2e geradas pelo carregamento do veículo elétrico em fonte não renovável na base da EBMAC® em São José dos Campos (SP).

Já os resultados apresentados na Figura 8 demonstram um custo energético total 16% maior do veículo elétrico quando comparado ao veículo a diesel. Assim, para base desse cálculo, foi considerado o valor médio do valor pago na compra do diesel para o período estudado por meio de dados disponibilizados pela Agência Nacional do Petróleo (ANP), bem como o custo total com consumo de energia para operar o veículo elétrico, considerando tanto o custo da energia como do carregador utilizado na operação. Como observação para este caso, vale ressaltar que, por questões estratégicas, a EBMAC optou por não detalhar sua estrutura de custos, como por exemplo o valor pago em média pelo kWh, bem como o custo mensal de operação do carregador do veículo.

6. Matriz SWOT

A matriz SWOT do negócio ilustra aspectos relevantes relacionados ao uso de veículos elétricos no transporte de cargas no Brasil. Diante disso, a Figura 9 apresenta os principais desafios e oportunidades identificados durante o processo de implementação da boa prática.

Figura 9. Matriz SWOT do negócio.

7. Abordagem ESG (*Environmental, Social and Governance*)

O relatório ESG da Dow se concentra em quatro áreas estratégicas de ação: Desempenho Ambiental, Inclusão, Diversidade e Equidade, Comunidade e Governança Corporativa. Essas áreas refletem como a empresa está trabalhando em equipe para oferecer soluções aos desafios globais e criar valor duradouro para nossos clientes, comunidades, funcionários e empresas. Esses princípios também estão aderentes a visão e estratégia de negócios da EBMAC® alinhadas às boas práticas ESG.

Neste sentido, a boa prática reflete impactos na abordagem ESG em todos os três pilares, como ilustrado na Figura 10.

Figura 10 - Contribuições de boa prática na abordagem ESG da empresa membro e seu parceiro logístico

8. Alcance dos ODS (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável)

A implantação desta boa prática claramente proporcionou impactos positivos em todas as frentes da abordagem ESG, e como consequência está alinhada com os seguintes ODS descritos na Figura 11.

Figura 11 - Principais ODS impactadas pela adoção da boa prática

9. Considerações finais

A Dow possui como objetivo estratégico alcançar a neutralidade de carbono até 2050. Neste sentido, a inserção de operações logísticas com veículo elétrico é um marco na jornada de transporte verde planejado pela companhia, onde parcerias de sucesso, como relatada neste caso junto a EBMAC®, são fundamentais para o alcance desta importante meta.

Embora o uso do veículo elétrico seja um avanço considerado nesta jornada, é necessário considerar os desafios que esta solução ainda impõe a embarcadores e transportadores, tais como: o custo total de propriedade (TCO) comparativamente ao modelo operacional com veículos a diesel, a baixa autonomia limitando a produtividade do veículo elétrico, bem como a dificuldade em engajar clientes finais que estejam dispostos a pagar pelos custos adicionais de frete em R$/ton por uma solução verde de transportes.

Ainda que haja grandes desafios pela frente, a Dow planeja expandir consideravelmente o uso de soluções em veículos mais sustentáveis como o elétrico apresentado nesta boa prática, além de outras ações em andamento como por exemplo a alavancagem de operações com o uso de biometano como combustível, o que trará ainda mais força aos objetivos da Dow rumo à promoção de um mundo mais verde, limpo e sustentável para as futuras gerações.

Referência: Levantamento de Preços de Combustíveis (últimas semanas pesquisadas) – Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (www.gov.br). Acesso em 05 de janeiro de 2024.

LOG20 LOGÍSTICA SA.
Rua Oswaldo Valentim Zandavalli, 511, Sala 301, Centro, Concórdia, Santa Catarina, CEP: 89700-136

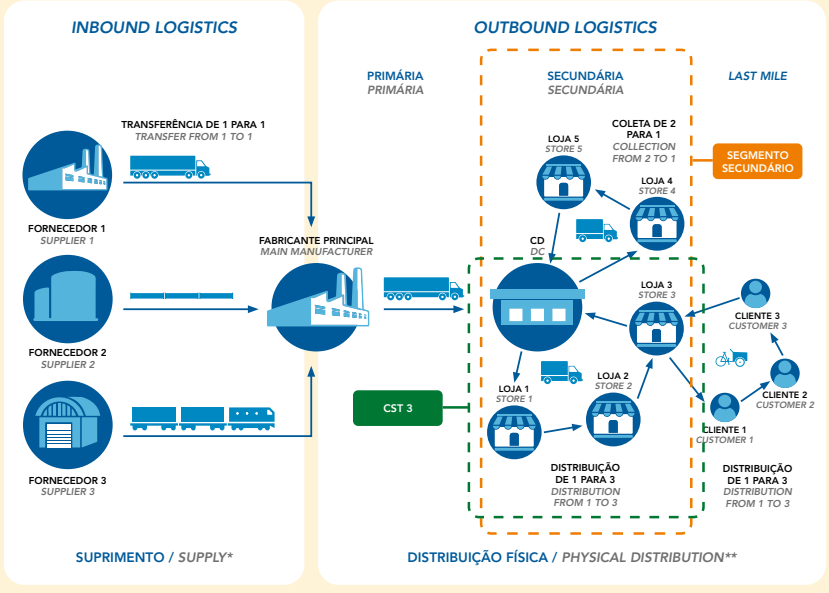
Adilson Finger, *Diretor Administrativo*
adilson@log20.com.br | (49) 99914-2500

Nelson Rodrigo Bortoli, *Coordenador de Frotas*
nelson@log20.com.br | (49) 99919-6645

Descrição da operação:

A empresa Log20 Logística SA está inserida em uma operação dedicada de transporte no Segmento Secundário da Cadeia de Suprimentos, abrangendo a categoria de Distribuição na Entrega Secundária da Distribuição Física (CST3), atendendo às demandas diárias de abastecimento de lojas e logística reversa no setor de vestuário. Na Figura 1, é ilustrado o posicionamento da empresa na Cadeia de Suprimentos.

Figura 1. Posicionamento da operação na cadeia de suprimentos



Descrição da Boa Prática:

As boas práticas adotadas pela empresa LOG20 foram: (i) utilização de fontes de energia mais limpas, (ii) utilização de veículos com maior eficiência energética, e (iii) utilização de sistemas de propulsão alternativos, aplicadas com intuito de substituir veículos com motor de combustão interna do ciclo diesel por veículos de propulsão elétrica.

Com objetivo de atender o volume proposto pelo cliente nas entregas diárias de forma mais sustentável, aumentou-se a utilização de energia limpa dentro da companhia, tendo como principal motivação a busca por uma operação mais sustentável. Essa ação está alinhada com os desafios do cliente de substituir o sistema de motor a combustão interna a diesel na região de São Paulo.

Desta forma, para a aplicação da boa prática, a empresa Log20 utilizou caminhões de propulsão elétrica da marca JAC motors do modelo IEV 1200T PLUS, com potência de 177cv, torque de 1200Nm e capacidade volumétrica de 21,75m³, alcançando 100% da ocupação dentro da rota diária.

Monitoramento, comprovação, progressão e alcance de metas

Para melhor monitorar a eficácia das boas práticas, foram adotados indicadores que possibilitaram avaliar o desempenho dos caminhões elétricos em comparação aos caminhões movidos a diesel entre o mês de janeiro e outubro de 2023. Logo, o foco do acompanhamento da operação está voltado ao consumo de diesel e eletricidade, sendo ressaltados o rendimento energético, custo por km rodado, investimento em combustíveis, emissão de GEE e o tempo de reabastecimento dos veículos. A Tabela 1 retrata o comparativo entre os modelos destacados.

Tabela 1. Dados comparativos levantados na operação

LEVANTAMENTO DE DADOS - 01.2023 / 10.2023		
MODELO ▶	*PROPULSÃO DIESEL*	*PROPULSÃO ELÉTRICA*
INDICADOR ▼	05 CAMINHÕES MBB - ACCELO 815C	05 CAMINHÕES JAC - IEV1200T PLUS
VALOR COMBUSTIVEL TOTAL (R$)	114.502,20	44.860,45
QUANTIDADE (l ou kwh)	19.606,54	51.072,27
DESGASTE (km)	116.171,00	116.171,00
META (km/l ou km/kWh)	7,00	2,06
MÉDIA (km/l ou km/kWh)	5,93	2,27
DISPERSÃO (%)	-18,14%	9,44%
VALOR UNITÁRIO (R$/l)	5,84	0,88
CPK (R$/km)	0,99	0,39
TEMPO DE ABASTECIMENTO (H)	0,40	9,00
EMISSÃO BRUTA (kg CO2)	50.631,14	-
EMISSÃO LIQUIDA (kg CO2)	44.911,52	18.329,35

Ressalta-se que, os dados específicos dos caminhões movidos a diesel e dos caminhões 100% elétricos apresentados na Tabela 1 tiveram como balizador comum a utilização do indicador denominado desgaste (km), sendo calculadas as variáveis para o comparativo dos modelos de equipamentos, reforçando a eficácia dos caminhões elétricos em relação aos de combustão interna a diesel.

Neste contexto, foram destacados alguns indicadores que caracterizam a elevação da *performance* da eletrificação na distribuição urbana de carga.

Na Tabela 2, o rendimento energético demonstra a boa aplicação da atual tecnologia de eletrificação em trânsito urbano, onde a frenagem e a aceleração se equivalem, o que provoca uma regeneração da carga da bateria mais frequente, aumentando a sua autonomia diária.

Tabela 2. Comparação do rendimento energético por tipo de veículo

RENDIMENTO ENERGÉTICO		
	INVESTIMENTO EM DIESEL (km/l)	INVESTIMENTO EM ENERGIA (km/kwh)
META:	7,00	2,06
MÉDIA:	5,93	2,27
EFICIÊNCIA:	-18,04%	9,44%

Os dados de *performance* são acompanhados pelo sistema de gestão da Log20, que é abastecido através de integrações com aplicativos ou meios de pagamento. As metas são aplicadas de acordo com o modelo do veículo e seu histórico na aplicação urbana ou rodoviária de carga.

O investimento financeiro na compra de eletricidade da operação representa apenas 40% em relação ao investimento feito para os veículos movidos a diesel.

A precificação do diesel teve como base de cálculo a média dos abastecimentos efetuados em postos externos dos veículos monitorados, e a precificação da eletricidade foi calculada a partir do acompanhamento do consumo em kilowatts, adquirido da fornecedora de energia elétrica do estado de São Paulo. Foi observada economia para a empresa ao utilizar eletricidade para abastecer a frota, como apresentado na Tabela 3.

Tabela 3. Comparação do valor investido por tipo de fonte de energia

VALOR INVESTIDO	
INVESTIMENTO EM DIESEL (R$):	114.502,20
INVESTIMENTO EM ENERGIA (R$):	44.860,45
ECONOMIA (R$):	69.641,75

Posteriormente, foram usados indicadores para o monitoramento das emissões de CO_2, que apresentaram uma redução de 59,2%, tendo o diesel consumido gerado um total de 44 toneladas. Com isso, destaca-se que estas informações foram geradas a partir de fatores de emissão fornecidos pela ferramenta GHG Protocol, a partir da emissão líquida considerada pela adição do biodiesel na composição do diesel, conforme legislação vigente.

Destaca-se ainda na Tabela 4 que os veículos elétricos em sua operação no Escopo 1 não geraram emissões de CO_2. Porém, no Escopo 2, geraram emissão de CO_2 proveniente da aquisição de energia elétrica adquirida da fornecedora local, o que o Escopo 2, que corresponde às emissões indiretas de GEE por uso de energia associadas a produção de eletricidade, calor ou vapor comprados pela organização e usados no limite organizacional definido.

Tabela 4. Comparação das emissões de CO_2 por tipo de veículo e fonte de energia

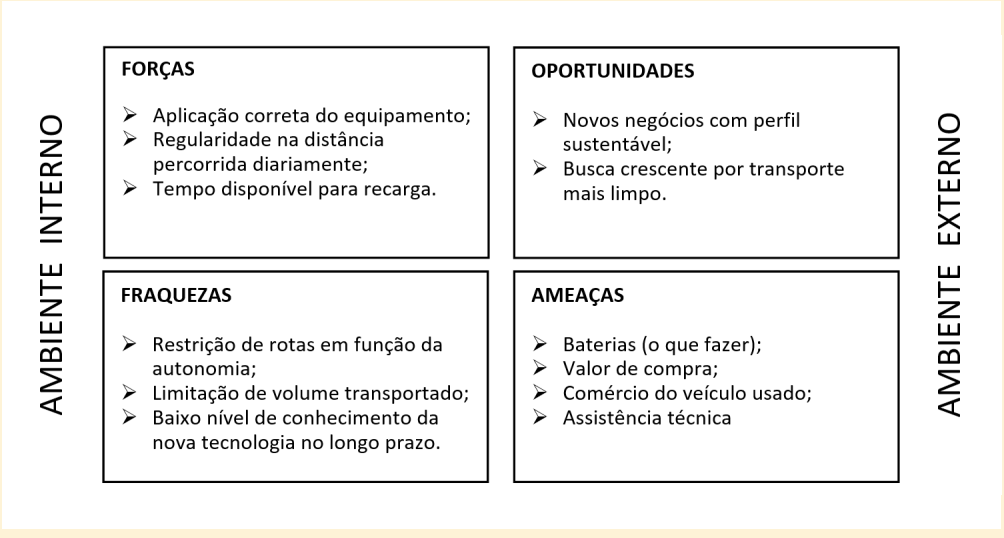
EMISSÕES	
VEÍCULO DIESEL (kg CO_2):	44.911,52
MÉDIA DE EMISSÕES VEÍCULO DIESEL (kg CO_2/km):	0,387
VEÍCULO ELÉTRICO (kg CO_2):	18.329,35
MÉDIA DE EMISSÕES VEÍCULO ELÉTRICO (kg CO_2/km):	0,158

Logo, como resultado apresentado, observa-se que todos os indicadores remetem que a utilização do veículo elétrico é o mais adequado para a operação onde estão submetidos. Isto é, em um ambiente controlado e estabelecido, no qual a programação diária e disponibilidade para recarga das baterias condizem com a necessidade do veículo para que inicie a rota sempre com 100% de carga.

Matriz SWOT

Assim, após a comparação entre os veículo monitorados na operação, foi elaborada a análise da Matriz SWOT com o intuito de avaliar o cenário criado a partir da aplicação dos veículos elétricos no dia-a-dia da empresa, como ilustrado na Figura 2.

Figura 2. Matriz SWOT dos veículos elétricos



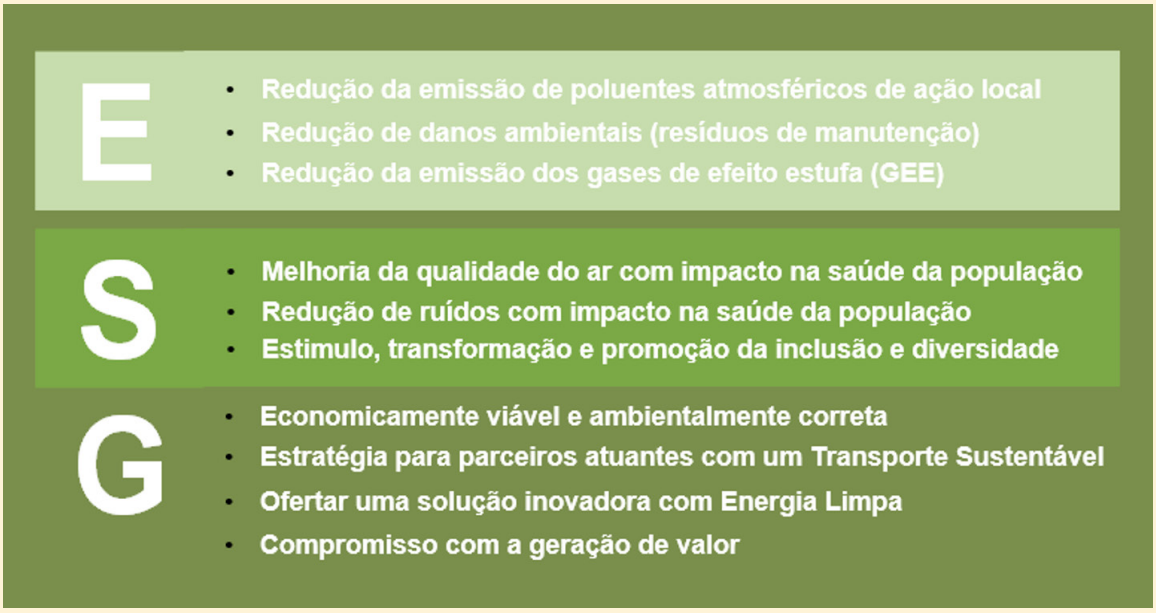
A análise SWOT revela as forças, oportunidades, fraquezas e ameaças relacionadas à transição dos caminhões a diesel para caminhões elétricos, com destaque para a aplicação correta do equipamento e a regularidade na distância percorrida como pontos fortes, e desafios a serem superados pela tecnologia, a restrição de rotas e a limitação de volume transportado.

ESG

Destaca-se ainda, dentro de uma abordagem ESG (Ambiental, Social e de Governança), a redução de poluentes atmosféricos, danos ambientais, gases de efeito estufa, melhorando a qualidade do ar e estimulando a inclusão e diversidade.

Com a aplicação das boas práticas, a empresa conseguiu apresentar o seu comprometimento e medir o desempenho frente aos pilares do ESG, assim como, o impacto que a aplicação dos veículos elétricos proporcionou dentro de cada pilar do universo ESG, como apresentado na Figura 3.

Figura 3. Abordagem ESG aplicada à operação



Logo, conforme o exposto, pode ser observado que o processo de eletrificação dos caminhões possui vários benefícios já avaliados por meio da abordagem ESG. Esse processo também pode ser analisado a partir dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável – ODS, os quais são alcançados a partir da aplicação da boa prática de substituir os veículos diesel por veículos elétricos e ações que a empresa mantem voltados ao conceito de Sustentabilidade.

Desta forma, na Figura 4, em cada grupo são apresentados os ODS que a empresa atende com as ações desenvolvidas e praticadas.

Figura 4. Alcance dos ODS promovidos pelo uso de caminhões elétricos

Considerações finais:

A empresa Log20 Logística S/A, atenta às mudanças do setor de transportes, busca estar atualizada e envolvida com as propostas ambientais, renovando frotas, investindo em inovação, *softwares*, capacitação de colaboradores, sempre buscando o melhor resultado.

Temos a consciência de que o serviço a ser entregue deve ser igual para todos, mas somos atentos para que os meios utilizados para alcançar e entregar um serviço para o cliente sejam particulares, únicos e devem estar presentes presente no DNA da empresa, sendo divulgados para todos os colaboradores.

Entendendo isso, a Log20 busca o melhor profissional, para prestar o melhor atendimento, com os melhores equipamentos, junto com os maiores clientes.

Destaca-se, ainda, a utilização de veículos elétricos nas operações diárias da Log20, incluindo caminhões e empilhadeiras, contribuindo para a produção de caminhões elétricos, com apoio a *Startups* no desenvolvimento de projetos, e enfatizando o impacto na redução de emissões de gases de efeito estufa e poluentes atmosféricos.

Promovemos ainda a diversidade de gênero com mulheres operando os caminhões, em projeto consolidado dentro da companhia desde 2018, quando houve a oportunidade de contratar a primeira colaboradora operacional.

Além disso, ao longo do tempo, a empresa vem testando equipamentos elétricos no dia-a-dia das atividades secundárias até o *last-mile*, mas ressaltando que investir em caminhões elétricos demanda parcerias duradouras, onde exista interesse mútuo para que o negócio seja sustentável e ambientalmente correto.

Portanto, baseado nas práticas e dados, a empresa Log20 Logística S/A mantém seu olhar voltado para as inovações e ampliação de veículos elétricos, buscando entregar uma Logística Verde que faz bem!

SCANIA LATIN AMERICA
Avenida José Odorizzi, N° 151 Vila Euro – São Bernardo do Campo / SP

LOTS LATIN AMÉRICA LOGÍSTICA E TRANSPORTES LTDA
Rua dos Feltrins N° 843 Demarchi - São Bernardo do Campo / SP

Apresentação da empresa

A LOTS Group é uma empresa do grupo TRATON, que é formado pelas empresas Scania, MAN, VW Caminhões e Ônibus, Navistar, onde cada uma delas possui uma função relevante para atender a demanda do setor de transporte e logística, desde o fornecimento de veículos até o operação de sistemas. A LOTS oferece serviços logísticos com foco em sustentabilidade e tecnologia, por meio de um processo limpo.

A LOTS está presente na Europa, América do Norte e Sul, com sede internacional na Suécia. Neste mercado, a empresa atua em diversas modalidades de transporte, desde transporte rodoviário até canavieiro. E ainda, se destaca pelo uso de tecnologias para desenvolvimento de sistemas para o monitoramento logístico. A empresa fornece motoristas e funcionários capacitados para condução e contempla ferramentas digitais e sistemas de gestão para obter a melhor performance dos processos e satisfação dos clientes.

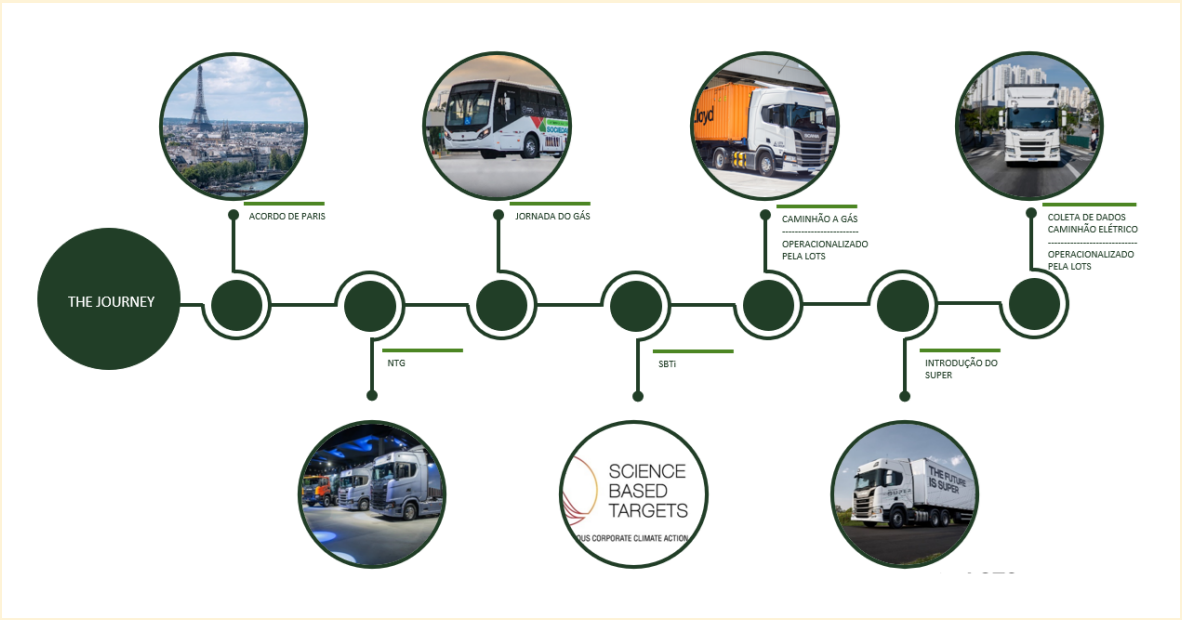
As operações de transporte da LOTS são estruturadas no sistema de produção enxuta, também conhecido como LPS (Lean Production System – em inglês). O LPS é baseado no já consolidado sistema de produção industrial, com foco na identificação e eliminação de desperdícios, produção enxuta, fluxo contínuo, melhoria contínua, entre outras metodologias desenvolvidas para otimizar os processos.

A LOTS foi criada para superar os desafios que a Scania enfrentará no futuro, uma vez que, digitalização, conectividade e automação estão transformando a indústria e aumentando a necessidade de eficiência e integração das cadeias produtivas. Nesse cenário, a LOTS passou a ser um membro importante para Scania por fazer parte dos testes dos novos veículos no ambiente real de operação, estreitando o entendimento das dificuldades que a Scania enfrentaria no mapeamento e coleta de dados dos veículos para implementação da frota de caminhões. A LOTS foi responsável por operar o caminhão elétrico desenvolvido pela Scania no mercado nacional.

A Scania é Signatária da Rede do Pacto Global Brasil desde 2019, sendo uma empresa comprometida com as Objetivos de Desenvolvimento e Sustentabilidade (ODS) e a Agenda 2030, agenda esta orientada no esforço coletivo e parcerias para enfrentar os desafios globais na construção de um futuro mais sustentável e inclusivo.

A Scania realiza um trabalho muito presente em atuar na transição para o transporte sustentável trazendo diversas modalidades de veículos movidos a partir de combustíveis alternativos como: biodiesel, etanol, biometano, biogás e eletricidade, por meio da jornada ilustrada na Figura 1.

Figura 1: Jornada sustentável SCANIA



Descrição da operação

A frota de veículos utilizada atualmente é composta por 29 caminhões, sendo 14 movidos por combustível diesel S10, 14 movidos por GNV e 1 caminhão elétrico, conforme Tabela 1, sendo a maioria dos caminhões engatados em carretas porta-container e sider.

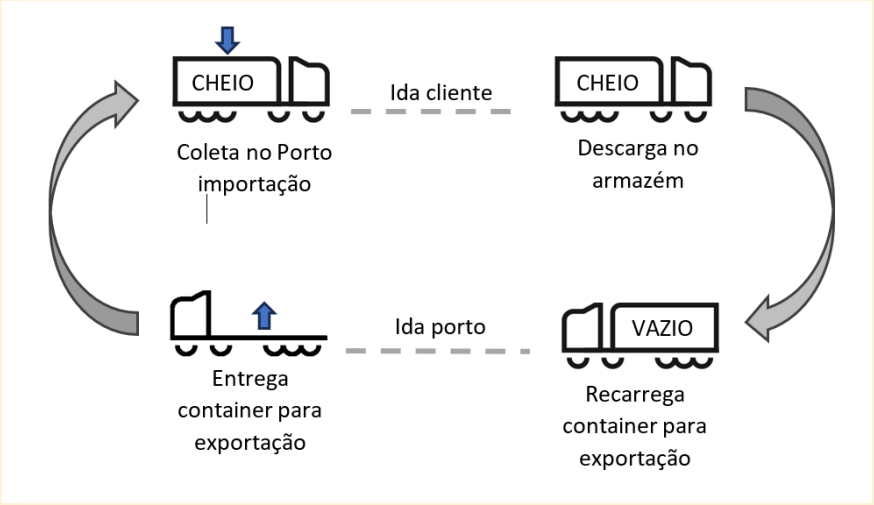
Tabela 1. Frota em operação

MARCA	MODELO	CATEGORIA DO VEÍCULO	FONTE DE ENERGIA	NÚMERO DE VEÍCULOS	IDADE MÉDIA [ANOS]
SCANIA	R450	Caminhão pesado	Fóssil – Diesel S10	14	5
SCANIA	G410 P340 R410	Caminhão pesado	Fóssil - GNV	14	2
SCANIA	P230	Truck	Elétrica	1	1

Esta operação rodoviária é dividida em duas etapas de categoria de transporte e tem a finalidade de realizar o transporte de peças e caixas para atendimento da demanda do cliente Scania Latin America.

I. Container - Fluxo de transferência de carga interurbana: Envolve o transporte de containers de importação e exportação, por meio de fluxo constante e em itinerário rodoviário intermunicipal, no qual as coletas são realizadas nos portos e depots nas cidades de Santos (SP) e Guaruja (SP) e levados para o armazém do cliente. Após a finalização da descarga do conteúdo do container, o mesmo segue para o processo de exportação, podendo ser carregado tanto no endereço do cliente quanto no próprio armazém com os materiais programados para serem destinados nos portos, finalizando desta forma o ciclo do processo dos containers, como apresentado na Figura 2.

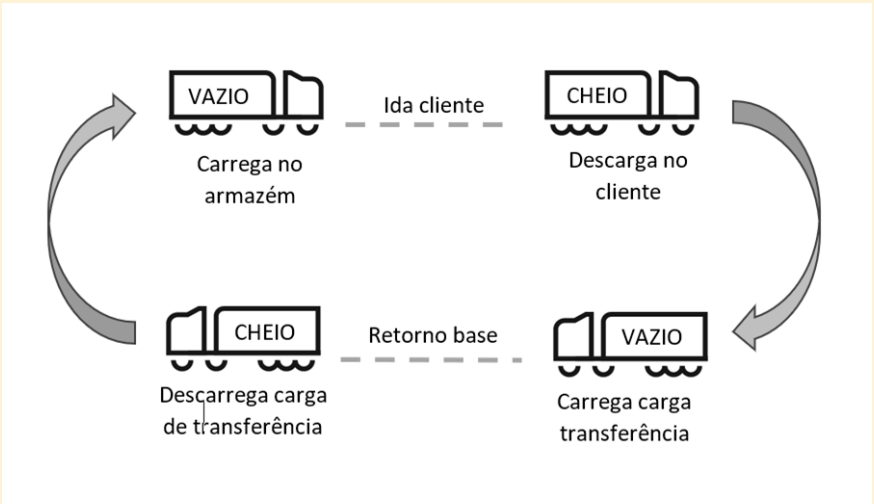
Figura 2. Operação Container – rota rodoviário



II. Interplanta - Fluxo de transferência de carga urbana: É definido pelo transporte de produtos em semi-reboque do tipo "sider" para abastecimento das linhas de produção da fábrica do cliente, com itinerário urbano, na cidade de São Bernardo do Campo (SP), como ilustrado na Figura 3.

Assim como na operação Container, pode haver carregamento de fluxo reverso do veículo, possibilitando obter o melhor aproveitamento do mesmo enquanto ligado, visto que em ambos os deslocamentos a carreta se encontra carregada, portanto, evitando o desperdício e a emissão de gases de efeito estufa (GEE) e poluentes atmosféricos em um período não produtivo.

Figura 3. Operação Interplanta – rota urbana



Veículo elétrico

Segundo notícia publicada no site da Click Petróleo e Gás, a Associação Brasileira de Caminhoneiros afirma que em 2020 o transporte rodoviário representava 61% do transporte de cargas no Brasil. Sendo assim, há uma parcela de mercado muito grande para ser atendida e deve-se agir para que os meios de transporte utilizados nessa movimentação de carga sejam mais sustentáveis e menos agressivos ao meio ambiente.

A Scania iniciou seus estudos em relação à eletrificação do seu portfólio por volta da metade da década de 2000, iniciando com tecnologias híbridas e, a partir da metade da década de 2010, com tecnologias de propulsão puramente elétrica. Em 2020, a Scania lançou na Europa seu caminhão de distribuição urbana puramente movido por baterias com autonomia de até 250 km em configurações específicas, com objetivo de prover ao mercado um veículo que neutraliza diretamente as emissões de GEE e atende as novas exigências regulatórias do setor de transporte.

No Brasil, a Scania iniciou sua trajetória dentro do âmbito da eletrificação com a tecnologia híbrida no ano de 2016 e propulsão puramente elétrica em 2021. Neste último caso, uma versão do modelo do caminhão de distribuição lançado na Europa foi colocado em operação na região de São Bernardo do Campo para estudos locais.

O caminhão é do modelo 25P B6x2NA em um chassi rígido com 3 eixos, montado com um implemento rodoviário do tipo furgão de estrutura sider lonado (Figura 4), sendo um modelo versátil e bem empregado em operações em áreas urbanas.

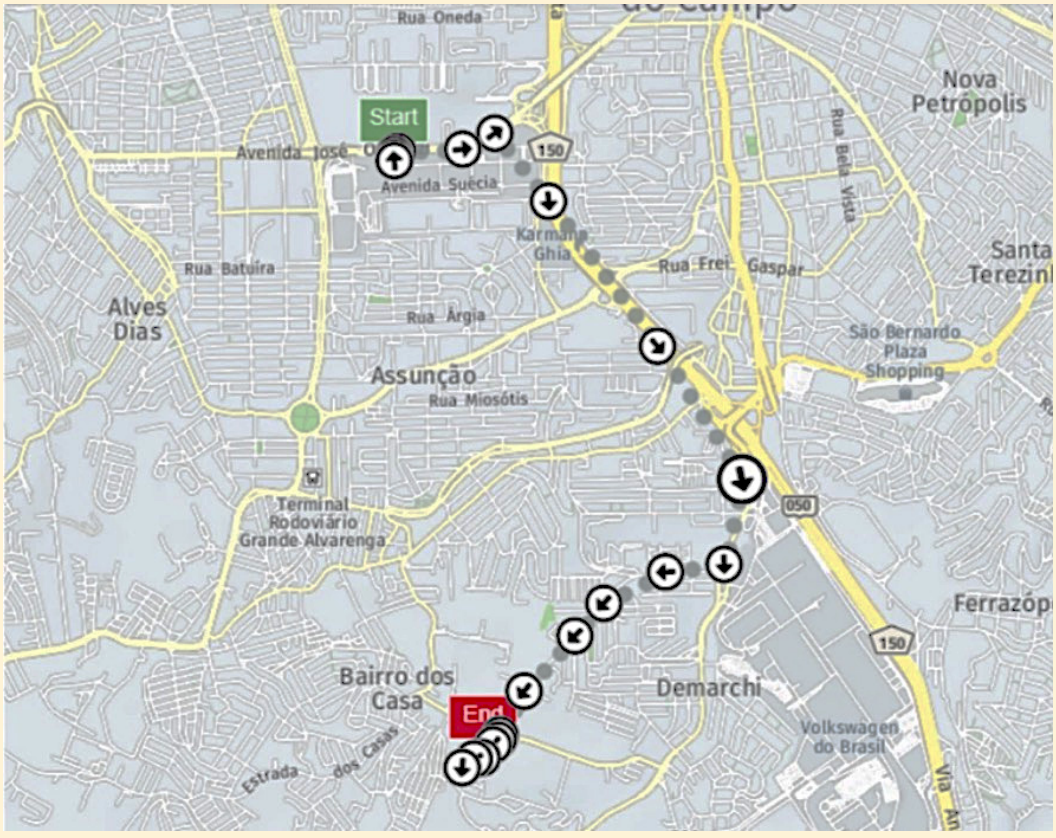
Figura 4. Veículo elétrico SCANIA em showroom

O caminhão elétrico, designado em inglês por *Battery Electric Vehicle* (BEV) ou por *Battery Electric Truck* (BET), está equipado com *packs* de 9 baterias, totalizando 297 kWh de capacidade instalada e uma máquina elétrica com 230 kW de potência e torque de 2100 Nm, e pode ser observado na Figura 5. Esse caminhão está preparado para realizar recarga a partir da conexão *Combined Charging Socket* (CCS) do Tipo 2. Além disso, destaca-se que o tempo de recarga completa com um carregador de 150 kW leva em média 1h40min.

Figura 5. Veículo elétrico sendo recarregado

O caminhão foi utilizado para realizar algumas medições, como o levantamento de emissões diretas e indiretas de CO_2 e poluentes atmosféricos, por exemplo, NOx e CO. A medição de CO_2 foi realizada em parceria entre as empresas Scania e LOTS, na operação interplanta, ou seja, entre a fábrica da cidade de São Bernardo do Campo e a central logística também localizada nessa cidade, designado LCB (Figura 6), uma vez que, o intuito principal era transportar peças e embalagens entre esses dois locais.

Figura 6. Mapa rotagrama – cidade de São Bernardo do Campo / SP



Fonte: Myscania – Fleet Position

A fim de se analisar as emissões que ocorreram entre julho e setembro de 2022, um caminhão movido por combustão interna, motor de 280 hp e abastecido com diesel S10 rodou de forma parametrizada com o caminhão elétrico para realizar um estudo comparativo, como ilustrado na Figura 7. Logo, o caminhão movido à diesel foi designado por sombra.

Ambos os caminhões foram instrumentados com sistema de telemetria e sistema de coletas de dados atrelado a rede CAN e os condutores passaram por treinamento para fornecer suas opiniões e dados operacionais relevantes.

Figura 7. Foto BEV truck e veículo Sombra

CAMINHÃO ELÉTRICO

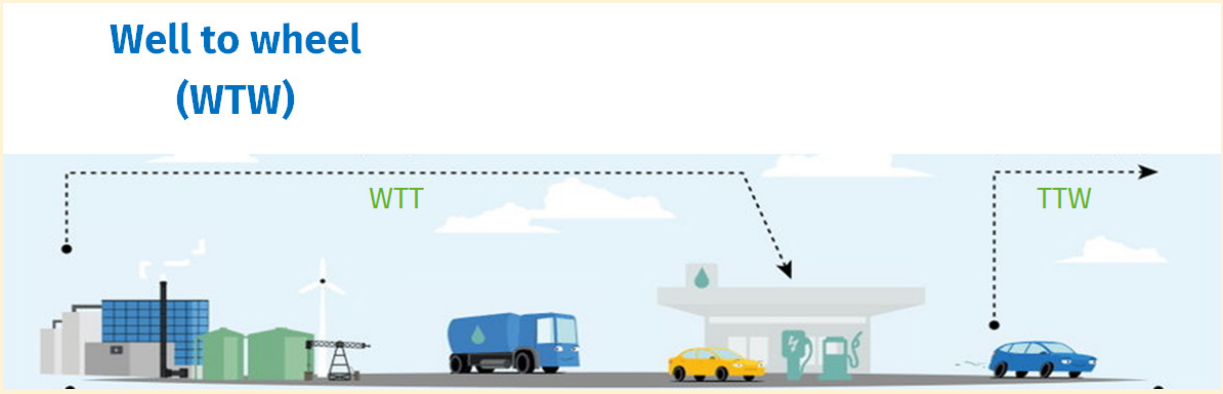
CAMINHÃO CONVENCIONAL (SOMBRA)

Na operação, os caminhões rodavam uma média diária de 34 km, em 3 ciclos de ida e volta, transportando um peso bruto médio de 17 toneladas e velocidade média de 17 km/h. Os dois caminhões rodaram a mesma quantidade de quilômetros e sempre juntos. Os condutores foram instruídos a usar os mesmos recursos durante a operação, como ar-condicionado, rádio etc.

Metodologia de cálculo das emissões

As medições levaram em consideração as emissões diretas e indiretas, ou respectivamente *Tank to Wheel* (TTW) e *Well to Tank* (WTT). A partir disso, foi possível calcular as emissões do ciclo completo, *Well to Wheel* (WTW), como apresentado na Figura 8.

Figura 8 – Cíclo de emissões do poço à roda (Well to Wheel)



O caminhão sombra teve por finalidade medir o ciclo completo e as emissões diretas. Com relação ao WTW, foram utilizados alguns fatores da *Global Logistic Emission Council* (GLEC) para se estabelecer um fator equivalente para o diesel S10 com 12% de biodiesel na mistura. Sobre o TTW, o sistema de telemetria do caminhão calculou as emissões de gases do efeito estufa e, a partir do consumo médio de combustível específico da operação obtido pelo caminhão sombra, foi possível obter o TTW equivalente.

Com relação ao caminhão elétrico, a partir do consumo equivalente de energia elétrica e também de um fator disponibilizado pelo Ministério de Ciências e Tecnologia e Inovação do Brasil (MCTI), foi possível calcular as emissões de CO_2.

Emissões de Gases do Efeito Estufa (GEE)

Caminhão sombra

Durante as medições, o caminhão sombra emitiu diretamente o GEE, CO_2 e os seguintes poluentes atmosféricos: CO, HC, NOx e MP, como descritos na Tabela 2.

Tabela 2: Emissões diretas do caminhão sombra

EMISSÕES TTW				
CO_2 (kg)	CO (kg)	HC (kg)	NOX (kg)	PM (kg)
Dióxido de carbono	Monóxido de carbono	Hidrocarboneto	Óxido de nitrogênio	Partículado
970,00	0,00	0,02	0,20	0,01

A respeito das emissões WTW, 1780 kg de CO_2 foram gerados.

Caminhão elétrico

Durante o período de medição, o caminhão elétrico foi recarregado 30 vezes, totalizando 2270 kWh e 142 kg emitidos de CO_2.

Considerações

Como resultado comparativo entre os dois caminhões, foi observado que o caminhão elétrico polui 92 % menos CO_2 do que um caminhão com trem de força convencional do ciclo diesel, levando em conta todo o ciclo (WTW) e a matriz elétrica brasileira, que é composta vastamente por fontes renováveis de geração, por exemplo, hidro, solar, eólica e biomassa.

Relato do treinamento do motorista do BEV truck

Para operar o caminhão elétrico no período de medição, dois motoristas tiveram capacitação para que pudessem contribuir com o processo e análise. Logo, a fim de mostrar essa contribuição, é apresentado a seguir um pouco do relato do motorista Gregorio de Lima Moreira (LOTS), em relação às impressões e observações que fez ao dirigir um veículo elétrico:

- Como você se sentiu em relação ao processo de treinamento?
  "Poder participar desse processo para operar o caminhão elétrico foi algo incrível, tendo em vista todo o avanço tecnológico que ele possui e a oportunidade de estar presente de alguma forma nessa iniciativa que será o ponto de partida para as soluções logísticas sustentáveis no Brasil."

- Houve algum fator que você achou mais desafiador neste período?
  "O processo de treinamento foi inovador, pois tive contato com muitos itens que compõem um veículo elétrico, obtendo conhecimento do funcionamento, aplicação e função de determinados componentes. Isso me trouxe segurança para extrair o máximo de tecnologia e rentabilidade para a operação diária."

- Você teve alguma história ou experiência específica do processo de treinamento que gostaria de compartilhar?
  "Alguns desafios foram encontrados nesse período. Um deles foi a questão de preservar a integridade do veículo, já que a operação é muito dinâmica, com alta frequência do fluxo de carga e descarga em ambientes muitas vezes bem movimentados. Sendo assim, o risco de avaria torna-se elevado. Porém conseguimos com atenção e cuidado, manter o caminhão bem preservado."

- Qual a importância do caminhão elétrico para você?
  "Dentre as experiências vivenciadas nesse período, me causou satisfação todo o funcionamento do conjunto elétrico, a entrega de torque contínuo, potência, confiabilidade e conforto, que certamente são os pontos marcantes. A relevância do veículo elétrico de carga no cenário logístico fica evidenciada nos pontos citados anteriormente, cumprindo com excelência as demandas da operação, unindo transporte e sustentabilidade."

- O que você acha do futuro do setor de transporte?
  "Acredito que o futuro em médio prazo do setor de transporte terá presença marcante de fontes alternativas de combustível, digo em médio prazo porque já vejo muitas soluções sustentáveis presentes nos veículos Scania dispostos no mercado. Inclusive o veículo elétrico, que com planejamento e avaliação da operação na qual irá atuar, atenderá com eficiência."

Sustentabilidade

A eletrificação da frota é um tema importante quando falamos do futuro do transporte, tema este muito comentado nos últimos anos, principalmente devido às medidas regulamentadoras globais, a fim de limitar elevação da temperatura do planeta e buscar um futuro que tenha um ambiente mais limpo.

Entre alguns benefícios da eletrificação, podemos notar diversas vantagens como:

- Redução significativa na emissão de GEE;
- Melhor eficiência energética em relação a veículos de combustão interna;
- Incentivos governamentais e subsídios;
- Crédito de carbono;
- Custo operacional reduzido;
- Eliminação da poluição sonora.

A abordagem sobre temas de sustentabilidade possui muita relevância na cultura das empresas, tanto nos aspectos ambientais, quanto sociais e econômicos. O foco em inovação, a busca por tecnologias que possibilitem o uso de veículos movidos com energias alternativas, a melhor eficiência dos recursos, além do envolvimento de abordagens sociais são temas que estão presentes na metodologia de ambas as empresas.

ODS

O mundo tem passado por diversas mudanças tanto culturais quanto tecnológicas. Entre as mudanças que vem ocorrendo, uma delas é a de mentalidade. A importância dos temas relacionados com compromisso global para preservarmos e fazermos do mundo um lugar mais sustentável.

Os ODS são Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, que representam um plano em escala global a fim de abordar temas e desafios críticos para humanidade e meio ambiente.

Nas empresas Scania e na LOTS, o direcionamento das decisões é pautado na sustentabilidade, no qual os ODS apresentados na Figura 9 estão bem alinhados com o tema. Ambas as empresas possuem um papel participativo neste tema, atuando em diversas frentes para reduzir os impactos globais causados pelo setor de transporte.

Figura 9: Simbologia das ODS

Fonte: Site do Ministério das Relações Exterior - ODS

Neste contexto, abaixo são citadas algumas das formas como as empresas atuam nas ações propostas pelas ODS:

ODS 7 - Energia Acessível e Limpa

- Promover e incentivar o uso de energias alternativas na matriz energética, essencial para atingir a melhor eficiência de combustíveis alternativos.

ODS 9 - Indústria, Inovação e Infraestrutura

- Desenvolvimento de tecnologias promovendo industrialização mais sustentável, superando os desafios do mercado de veículos elétricos que está em constante desenvolvimento.

ODS 11 - Cidades e Comunidades Sustentáveis

- Promover o deslocamento e transporte de carga e pessoas de forma mais sustentável, utilizando veículos movidos por energia alternativa, diferentes de veículos movidos à combustão interna com uso de matéria-prima fóssil.

ODS 12 - Consumo e Produção Sustentáveis

- Através do desenvolvimento de ambas as frentes, industriais e tecnológicas, otimizar processos e utilizar recursos de forma mais eficiente, reduzindo consequentemente o desperdício.

ODS 13 - Ação Contra a Mudança Global do Clima:

- Reduzir a emissão de gases de efeito estufa e combater o avanço das consequências climáticas que a poluição veicular tem causado
- Capacidade de adaptação às variações climáticas

Ademais, destaca-se que as empresas LOTS e SCANIA possuem boas práticas de *Environmental, Social and Corporate Governance* (ESG) que estão sendo aplicadas para combater o avanço dos problemas climáticos.

Treinamento de motoristas do caminhão elétrico (*Eco-driving*)

É dedicado bastante tempo no treinamento de motoristas (*Eco-driving*) para que seja possível obter a melhor *performance* possível. Para isso, é realizado o acompanhamento diário dos indicadores de *performance* e consumo de combustível. Desta forma, ocorre o mapeamento daqueles que se destacam em *performance* e daqueles que necessitam de atenção ou até mesmo uma ação imediata na forma que ele está conduzindo o veículo.

Enfim, foram escalados alguns motoristas para iniciar os treinamentos iniciais para operar o veículo elétrico, para que posteriormente pudessem realizar o desdobramento dos conhecimentos com os novos condutores que vão operar veículos com esta tecnologia.

Em paralelo, houve também a inclusão de motoristas do gênero feminino compondo quase 25% da quantidade de motoristas operantes atualmente.

Além disso, destaca-se ainda que o BEV truck (Figura 10) possui tecnologias diferentes de um caminhão convencional, como por exemplo, a frenagem regenerativa, muito eficaz em trechos sinuosos, serras ou locais com muito trânsito. Sendo assim, a partir de um conceito um pouco diferente, a tecnologia de regeneração possibilita a recuperação parcial da energia elétrica na recarga da bateria.

Figura 10. Painel veículo SCANIA P340 A4x2C

Fonte: Foto própria

Avaliações e testes para modernização da frota e utilização de caminhões elétricos

As aplicações e testes dos veículos BEV truck são os primeiros passos para a usabilidade em uma escala maior dos veículos elétricos, uma vez que, com os testes implementados, foi possível mapear oportunidades e dificuldades. Dessa forma, tornou-se possível o desenvolvimento de um planejamento estratégico e análise de custos envolvidos com o tema.

Conclusão

Com base na análise realizada pela SCANIA sobre a implementação de veículos comerciais elétricos no cotidiano dos motoristas LOTS, identificamos uma série de aspectos importantes associados ao atual uso de veículos movidos por energia elétrica empregados no setor de transporte.

A eletrificação da frota apresenta benefícios consideráveis, abrangendo desde a redução significativa nos custos de combustível até a promoção de práticas mais sustentáveis. Isso se traduz não apenas na descarbonização decorrente da eliminação do uso de combustíveis fósseis, mas também na mitigação da poluição sonora entre os veículos. Além disso, os estudos em andamento para encontrar maneiras de reutilizar as baterias utilizadas indicam um compromisso contínuo com a inovação e sustentabilidade.

Fundamentalmente, ressalta-se que, ao longo do tempo, o avanço tecnológico e as melhorias contínuas estão contribuindo para a redução dos custos associados à eletrificação da frota, tornando essas soluções mais acessíveis. Esse cenário abre oportunidades para que novos interessados possam adotar práticas mais sustentáveis, renovando suas frotas e contribuindo para um futuro mais limpo e eficiente.

É importante destacar também o papel crucial dos créditos de carbono, incentivos e subsídios nesse processo de transição, pois desempenham um papel significativo ao incentivar e apoiar financeiramente a adoção de tecnologias mais limpas. Essas medidas não apenas impulsionam a sustentabilidade, mas também incentivam o desenvolvimento de soluções inovadoras.

Em resumo, a implementação de veículos elétricos no contexto dos motoristas da LOTS é um passo fundamental para a construção de um setor de transporte mais sustentável. À medida que as tecnologias avançam e os custos diminuem, a eletrificação da frota se torna uma opção mais acessível e viável, contribuindo para a redução de impactos ambientais e promovendo uma mobilidade mais eficiente e consciente.

Referências

Climate transparency report 2021: comparing g20 climate action towards net zero
https://www.climatetransparency.org/wpcontent/uploads/2021/10/CT2021Brazil.pdf

Global Logistics Emissions Council Framework 2019
https://www.feport.eu/images/downloads/glecframework20.pdf

FREIGHT IN BRAZIL An assessment and outlook for improving environmental performance 2021
https://theicct.org/sites/default/files/publications/brazilfreightassessedsept21.pdf

7079281 Start up report OIV BEV 1.0 Eloy
https://3dexperience.scania.com/3dexperience/components/emxCommonDocumentPreCheckout.jsp?action=view&conversion=true&Type=DocArcPDF&Name=7079281&Revision=2

7079811 1st month in operation OIV BEV 1.0 Eloy in SLA
https://3dexperience.scania.com/3dexperience/components/emxCommonDocumentPreCheckout.jsp?action=view&conversion=true&Type=DocArcPDF&Name=7079811&Revision=1

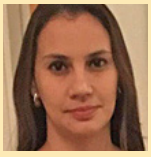
Agencia Nacional de Petroleo
https://www.gov.br/anp/ptbr/centraisdeconteudo/dadosabertos/seriehistoricadeprecosdecombustiveis

Weather spark
https://weatherspark.com/y/30271/AverageWeatherinS%C3%A3oBernardodoCampoBrazilYearRound

LZN logística

LUIZINHO TRANSPORTES E LOGÍSTICA LTDA
Av. Bonsucesso n.1600 – Distrito Industrial – Dois Córregos/SP – CEP: 17.302-114

Luis Felipe Altimari, *Diretor Executivo*
felipe@lznlogistica.com.br | (14) 36528000



Andréia Bordin Vendramini, *Gerente de Suprimentos e Sustentabilidade*
andreia.vendramini@lznlogistica.com.br | (14) 99865 5464

Apresentação da Empresa:

LZN Logística, operadora logística, atuante em todo o território nacional desde 2003, busca oferecer soluções inovadoras dentro do segmento de transporte e logística. Engajada no conceito ESG - a sigla para *Environmental, Social and Corporate Governance*, (ambiente, social e governança corporativa), signatária do Pacto Global da ONU e do Movimento NET ZERO. Empresa certificada: NBR ISO 9001 – Sistema de Gestão em Qualidade e Otimização de processos; NBR ISO 14001 - Sistema de Gestão Ambiental; NBR ISO 45001 - o Sistema de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional (SGSSO); e SASSMAQ – Sistema de Avaliação em Saúde, Segurança, Meio Ambiente e Qualidade para o transporte de produtos químicos (Figura 1).

Figura 1. Certificados recebidos pela empresa

Operação:

As atividades consistem em operações na segmentação da cadeia de suprimentos classificada como *INBOUND*, por meio de coletas/transferência e transferências/entregas, inseridos na Categoria de Serviços de Transporte: CST 1 – transferências no suprimento.

Descrição do Caso base:

O caso base da LZN Logística corresponde ao estudo da viabilidade econômica, social e ambiental da substituição de veículos rodoviários à combustão por veículos de propulsão elétrica.

Com foco no aprimoramento e na eficiência da logística e do transporte rodoviário de carga fracionada/suprimento, visando a redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE), com ênfase no dióxido de carbono (CO_2) emitido por veículos rodoviários de carga, usados na gestão da cadeia de suprimentos (do inglês, *supply chain management* (SCM)), a LZN Logística selecionou uma fração das operações de Coleta/transferência, classificadas em *less than truck load* (LTL) e Transferências/Entregas, classificadas em *full truck load* – (FTL), para compor o projeto de implantação de veículos 100% elétricos com zero emissão de CO_2 na transferência de suprimentos (CST-1).

Os estudos que embasaram o projeto para uso de veículos de carga elétricos nas operações *inbound* foram iniciados no primeiro semestre de 2021, seguindo seu cronograma de implantação, e a entrada em operação efetiva ocorreu em setembro do mesmo ano.

Para melhor elucidação do caso base, serão apresentados na sequência o cenário inicial, que faz referência ao cenário anterior à implantação do projeto, bem como os estudos que embasaram a iniciativa na ocasião. Posteriormente será apresentado o cenário atual que reflete a implantação das boas práticas adotadas.

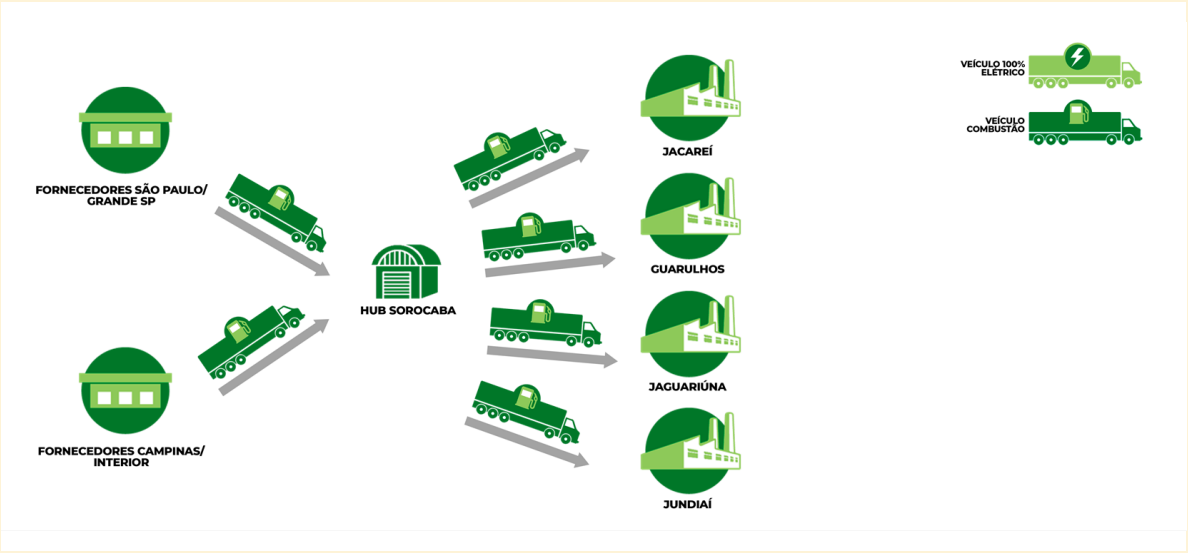
Maiores informações ou dados referentes a esse caso base, podem ser obtidos no Guia de Excelência em Sustentabilidade: Boas Práticas para Logística e Transporte de Carga - 2ª Edição, Programa Logística Verde Brasil (PLVB®) do Instituto Brasileiro de Transporte Sustentável (IBTS).

Cenário inicial:

A operação em pauta está posicionada no segmento *INBOUND* da cadeia de suprimentos (*supply chain*) e estão divididas em duas categorias distintas: **as operações de coleta** (transporte de várias origens para um único destino) e **transferências** (transporte de uma origem para um destino) que compreende a retirada, pelo modo de transporte rodoviário, de suprimentos e insumos usados no processo de produção. Essas coletas/transferências ocorrem em todo o território nacional, pelas mais variadas categorias de veículos e possuem o mesmo destino: o Centro de Distribuição de carga – HUB - da LZN Logística na cidade de Sorocaba – SP, onde ocorre a segregação e posterior consolidação das cargas (*cross docking*) e de onde saem as entregas/transferências diretamente para as fabricas dos clientes.

No entanto, devido às características limitadoras dos veículos elétricos relacionados a autonomia e Peso Bruto Total (PBT), seu uso foi restringido nas operações de coleta/transferência, considerando unicamente a fração das operações de coleta/transferência nas regionais de São Paulo/Grande São Paulo e Campinas/Interior. No que tange as entregas/transferências, o atendimento com veículos elétricos ficou condicionado às unidades fabris de Guarulhos, Jacareí, Jaguariúna e Jundiaí, como imagem ilustrada na Figura 2.

Figura 2. Baseline (esquema operacional)



Boas Práticas e meios de intervenção:

As boas práticas e os meios de intervenção adotados para tornar a operação sustentável com uso de veículo elétrico são descritos a seguir.

Implantação de centro de consolidação de carga em área urbana

Consiste na instalação de um centro de consolidação de carga – *transit point* instalado no município de São Paulo. Esse ponto de apoio possui a função de eletroposto para recarga dos veículos elétricos alocados na unidade, além de proporcionar a consolidação das coletas para envio ao HUB da cidade de Sorocaba (SP). Essa transferência usualmente era feita por um veículo a combustão interna de maior porte. Atualmente, esse mesmo veículo faz a transferência do HUB localizado na cidade de Sorocaba para as unidades fabris das cidades de Guarulhos (SP) e Jacareí (SP), que seguem até o *transit point*, localizado na cidade de São Paulo, quando possível com veículos elétricos ou na impossibilidade deste com o uso de veículo a combustão interna, e de lá seguem para as fábricas por intermédio de veículos elétricos.

No cenário *baseline*, os veículos de coleta e entrega na região da cidade de São Paulo e da Grande São Paulo tinham como origem o HUB da cidade de Sorocaba. Logo, observa-se que com a implantação do *Transit Point* houve a redução significativa no número de quilômetros percorridos para atendimento das mesmas operações, equilibrando economicamente os investimentos para implantação e manutenção do *transit point*.

Utilização de sistemas de propulsão alternativos

Consiste na utilização de veículo com sistema de propulsão diferente do convencional (motor de combustão interna e sistema de transmissão mecânico). Neste caso, foram adquiridos 8 veículos de carga com tecnologia 100 % elétrica, modelo JAC Motors IET 1200 – PBT 7,5 ton.

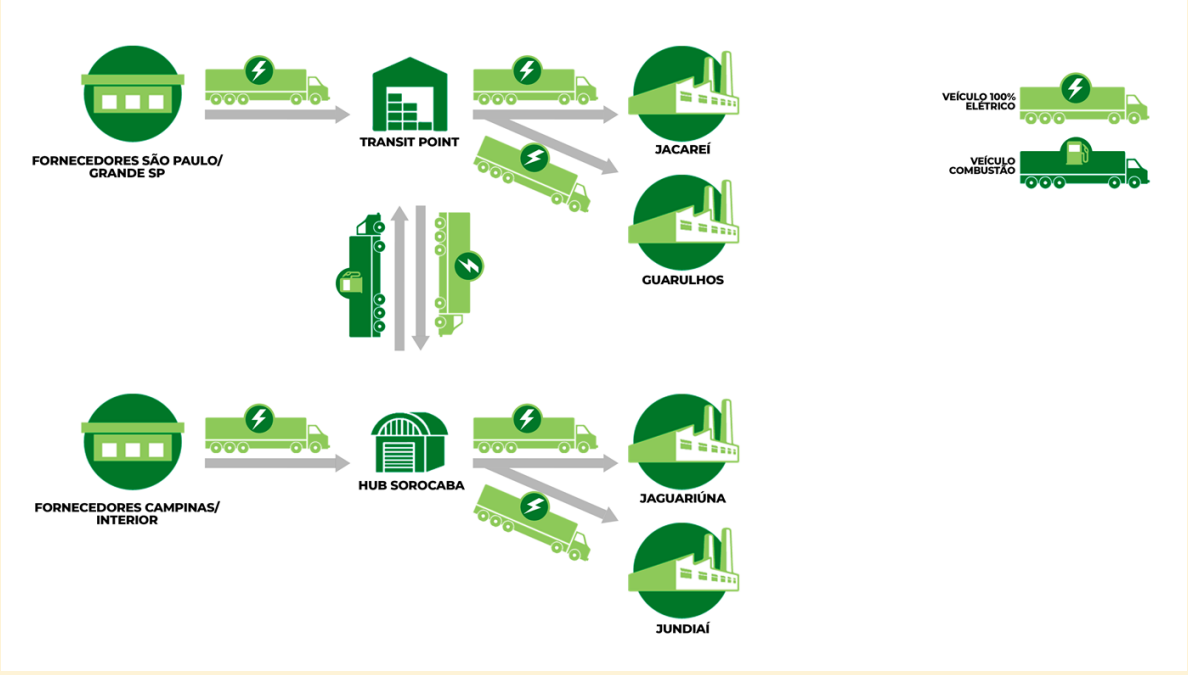
Utilização de fontes de energia mais limpas

Consiste na utilização de fontes de energia alternativas que proporcionem baixa ou nula emissão de poluentes atmosféricos e gases de efeito estufa (GEE). Tendo em vista o perfil das operações em pauta, na CST apresentada, foi possível verificar o potencial de utilização de veículos 100% elétricos. O uso de energias mais limpas como a eletricidade na propulsão de veículos proporciona o atendimento das metas da empresa LZN Logística para mitigação das emissões dos gases de efeito estufa – GEE assumidas perante o Pacto Global da ONU e ao Movimento NET Zero, além de agregar valor às operações onde estão inseridas.

Cenário atual, após a implantação das boas práticas:

O cenário atual, após a implantação das boas práticas é apresentado na Figura 3.

Figura 3. Esquema Operacional após adoção de boas práticas



Cálculo do consumo de energia e de emissões de GEE:

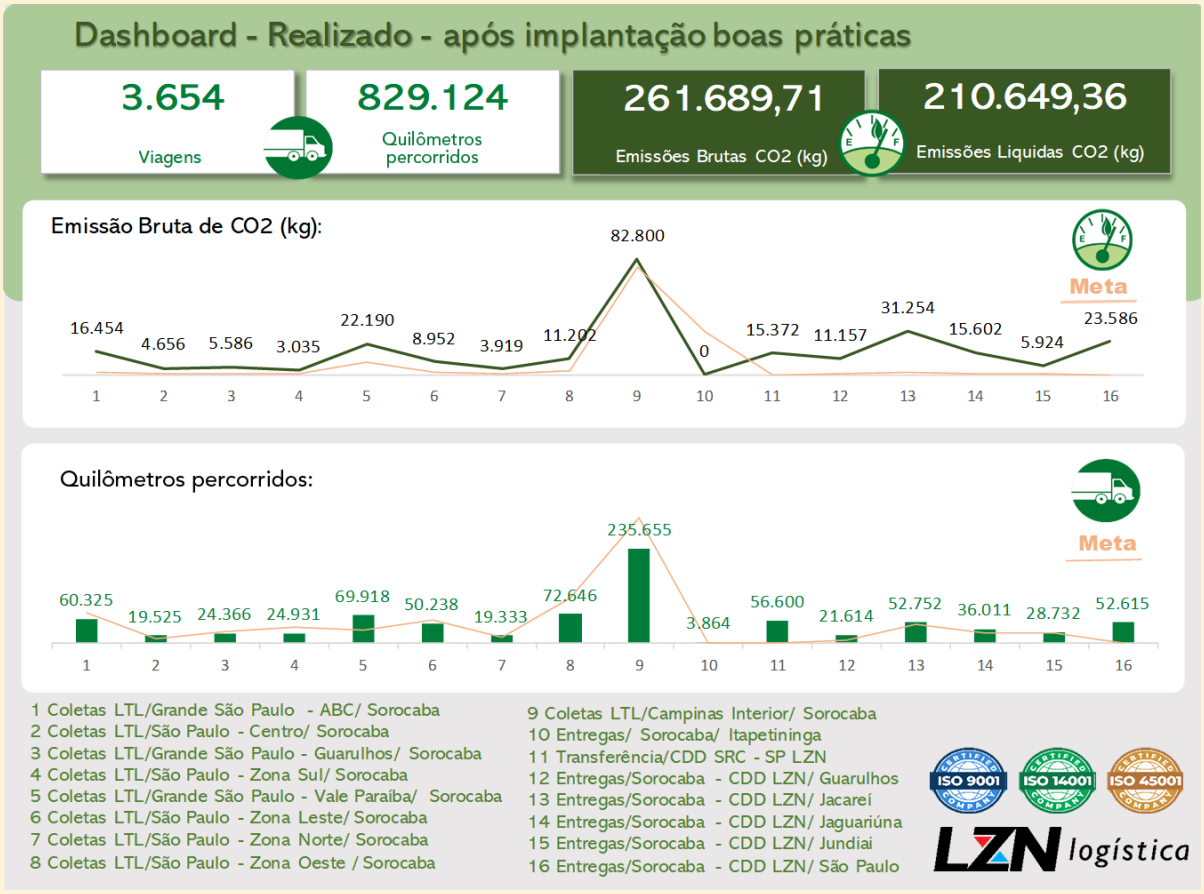
Baseline inicial:

A baseline estudada, quando da elaboração do projeto, computou as coletas realizadas na cidade de São Paulo, na região da Grande São Paulo, na cidade de Campinas e região, bem como as entregas nas unidades do cliente no período de 01/07/2020 à 30/06/2021.

No cenário *baseline*, o modo de transporte rodoviário corresponde à categoria de veículos de carga utilitários do ciclo otto *flexible fuel*, caminhões semileves do ciclo diesel B10[1] e caminhões leves do ciclo diesel B10.

Os indicadores estudados são: número de veículos/operações, distância percorrida (km), volume de combustível consumido (l) e emissão de GEE - CO_2 (kg), conforme apresentado na Figura 4.

Figura 4. Baseline (levantamento dos dados Jul/20 à Jun/21)



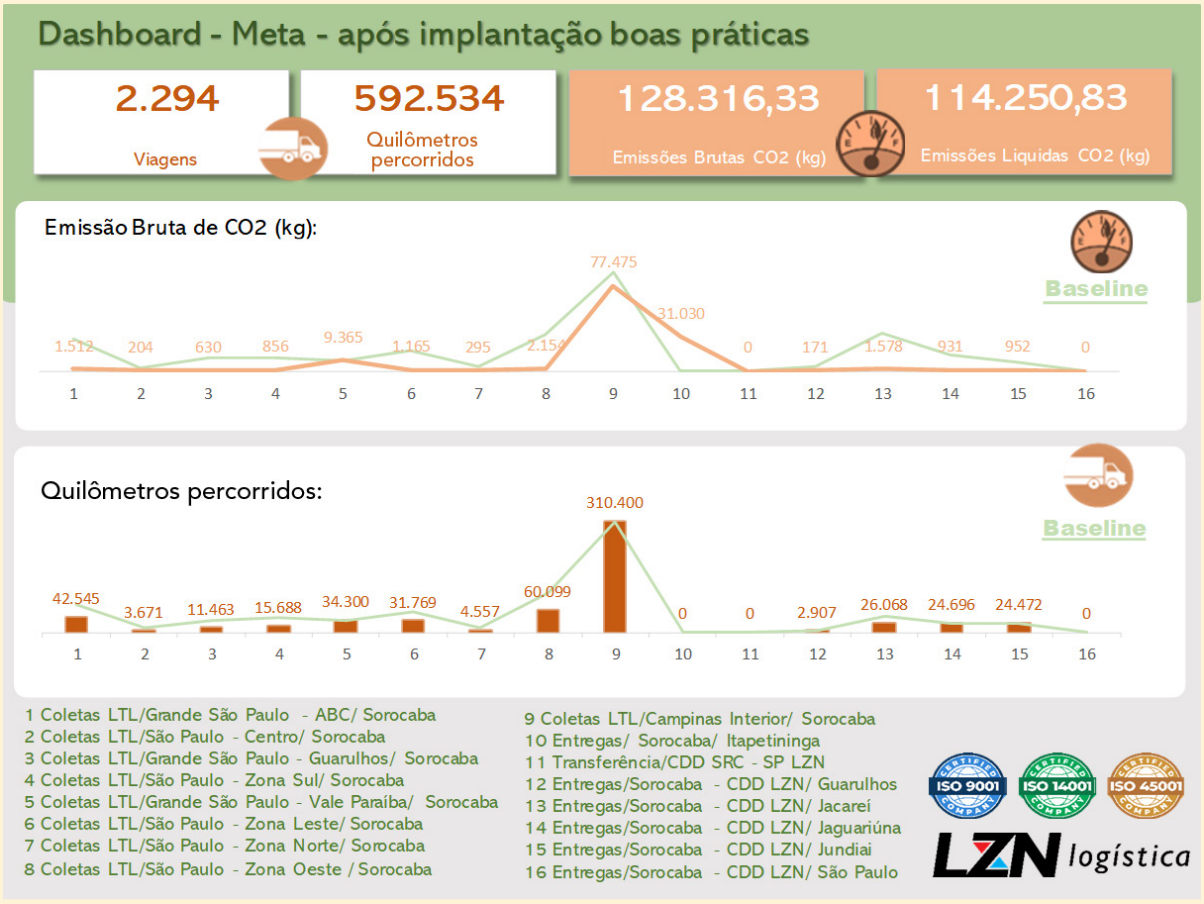
No período em análise (jul/20 à jun/21), as operações estudadas resultaram na emissão bruta total de 270.342,79 kg de CO_2. Desses 35.825,75 kg de CO_2 (13,3%) são originários da queima de etanol e biodiesel, levando a uma emissão líquida de 234.517,04 kg de CO_2. Para esse cálculo, foi utilizada a ferramenta de cálculo do Programa Logística Verde Brasil (PLVB®) do Instituto Brasileiro de Transporte Sustentável (IBTS).

Metas Projetadas após a implantação das boas práticas:

As operações estudas não seguem um padrão de frequência ou repetitividade que permitiam a medição precisa, mesmo que para um estudo a curto prazo, motivo pelo qual as metas a seguir foram definidas, na ocasião da elaboração do projeto, com base no melhor uso dos veículos elétricos, das tecnologias de carregamento disponíveis no momento e com base no constante processo de melhoria dos níveis de serviço prestados. Isto posto, olhando para a baseline, tem-se a Figura 5.

1 B10 – Adição de 10% de biodiesel no diesel

Figura 5. Meta definida com base no levantamento dos dados Jul/20 à Jun/21



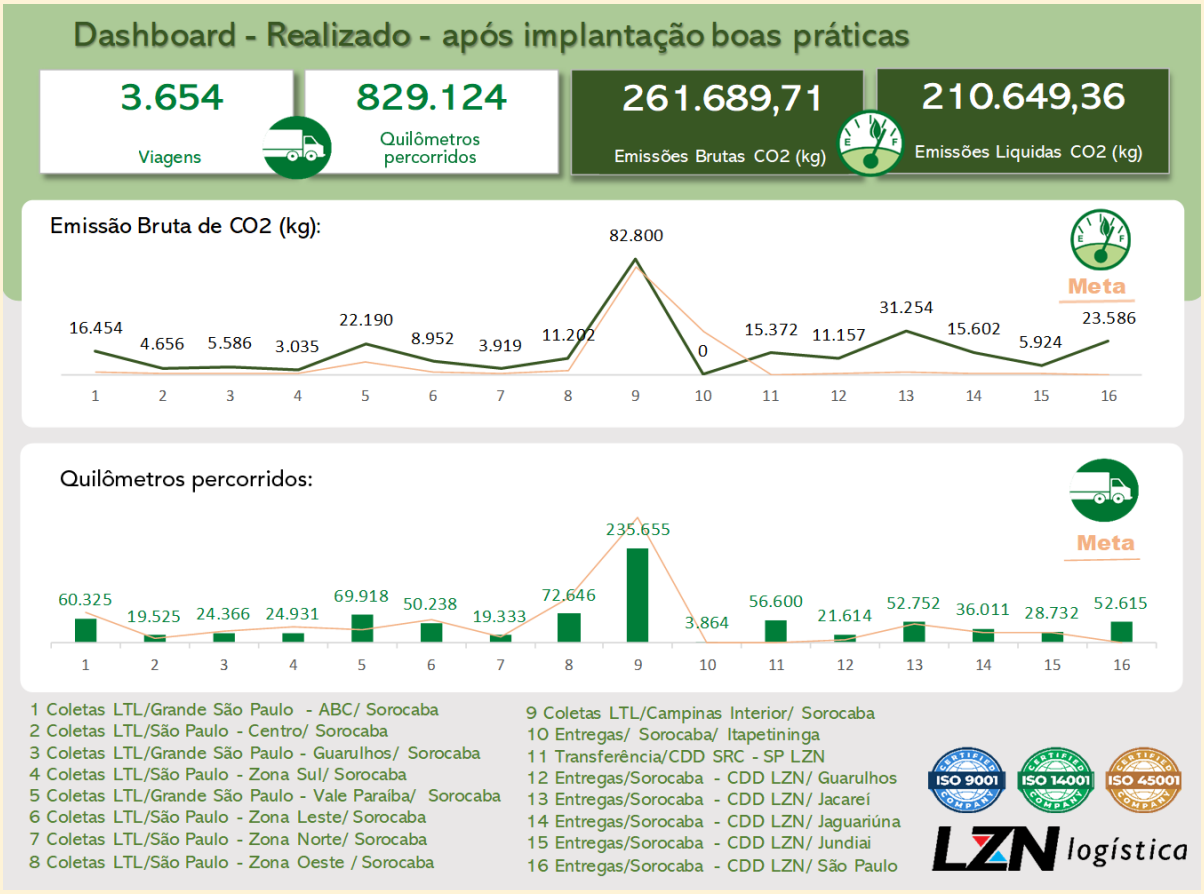
Meta: Emissão bruta total de 128.316,33 kg de CO_2, dos quais 14.065,50 kg de CO_2 (11%) são originários da queima de etanol e biodiesel, levando a uma emissão líquida de 114.250,83 kg de CO_2. Para a execução das operações estudadas, após implantação das boas práticas acima, a empresa estimava deixar de emitir um total de 142.026,46 kg de CO_2 em um ano, que após dedução da fração biogênica (oriunda da queima de etanol e biodiesel) equivale a 120.266,20 kg de CO_2, implicando em uma **redução de 51,3%** das emissões líquidas para as operações de coletas/entregas descritas.

Resultados consolidados e realizados após a implantação das boas práticas:

A operação em análise encontra-se operante há 24 meses. No entanto, os resultados obtidos foram consolidados para análise de um período de 12 meses de operação, de maneira a proporcionar uma melhor comparação e equiparação dos resultados e monitoramento do atendimento às metas estipuladas.

O painel abaixo mostra o aumento no número de viagens e quilômetros rodados, refletindo a ampliação da operação e a otimização do uso dos veículos proporcionado pela implantação das boas práticas citadas. Com o redesenho da operação, foi possível fazer mais e melhor com praticamente o mesmo efetivo, concomitantemente a redução das emissões brutas e liquidas de CO_2, como apresentado na Figura 6.

Figura 6. Levantamento de dados realizados – período de 12 mês



Monitoramento, comprovação, progressão e alcance de metas:

A *baseline* para implantação dessas boas práticas analisou a *performance* das operações relatadas no período de 01/07/2020 à 30/06/2021 e estipulou uma meta de redução de 51,3% das emissões liquidas de CO_2, concomitantemente à sustentabilidade econômica da operação proporcionada pela equiparação dos custos de antes e depois da implantação das boas práticas e a melhoria da qualidade da prestação de serviço ao cliente.

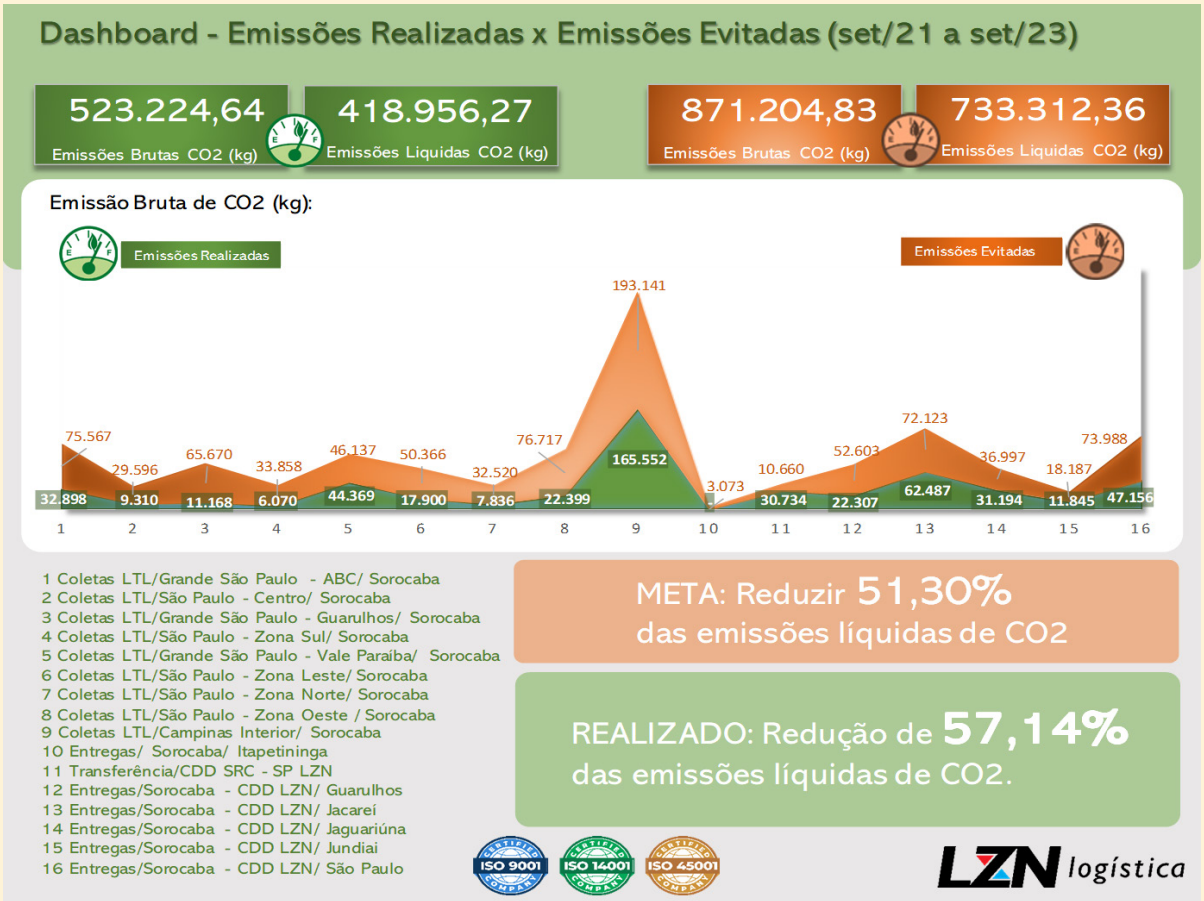
A fase de teste das operações envolvendo o uso dos veículos elétricos e do Transit Point de São Paulo iniciaram-se em setembro/21, e os resultados consolidados refletem a operação realizada no período de setembro/21 a setembro/23.

Os resultados consolidados mostram que a empresa conseguiu melhorar a eficiência operacional das coletas/transferências e das transferências/entregas, assim como a designação de motoristas mulheres para condução dos veículos elétricos de carga se perpetua até os dias atuais, se consolidando como uma estratégia firme e que promove a perenidade da iniciativa.

No que se refere à meta de redução das emissões de CO_2, conforme relatado anteriormente, as operações *inbound* estudadas não seguem um padrão de frequência ou repetitividade que permitam a análise do atendimento da meta estipulada em fase da *baseline*, uma vez que o resultado consolidado reflete um cenário operacional diferente.

Isso posto, para fins de mensuração do atendimento à meta de redução das emissões de CO_2, no painel abaixo simulamos a mesma frequência e demanda das coletas e das entregas efetivamente realizadas no período de setembro/21 a setembro/23 desconsiderando a implantação do *transit point* de São Paulo e a substituição de veículos à combustão interna por veículos elétricos, de maneira que o cenário operacional se equiparasse ao anterior à adoção das boas práticas. Esse painel (Figura 7) compara as emissões efetivamente realizadas às emissões mitigadas pelas boas práticas.

Figura 7. Comprovação de resultados – período de 24 mês



Quando da elaboração desse projeto, estimava-se a redução de 51,3% das emissões liquidas de CO_2, no entanto, após 02 anos de operação, é possível comprovar o atendimento à meta, haja vista que no período de setembro de 2021 a setembro de 2023 a empresa deixou de emitir o equivalente a 871.204,83 kg de CO_2, correspondente a 733.312,36 kg de CO_2 após o desconto da fração biogênica, oriunda da queima do etanol e do biodiesel. Nesse cenário, é possível afirmar que houve redução de **57,14%** das emissões liquidas de CO_2 para a operação analisada.

Cabe ainda acrescentar que os cálculos das emissões consideraram o aumento do biodiesel na composição do diesel S10, após o mês de maio de 2023, passando de 10 para 12%.

Relevante acrescentar que o presente projeto estudou parte de uma operação *inbound*, e que os veículos elé-

tricos têm sido usados nas mais diversas situações compatíveis às suas especificações. A atuação dos veículos elétricos na operação estudada ficou condicionada às suas características de capacidade (volume e peso) e à sua autonomia.

É parte integrante das metas da empresa a ampliação de entrega/transferência e coletas LTL/transferências das operações *inbounb*, incluindo às unidades já atendidas com veículos elétricos, as localizadas nos estados do Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul.

Matriz SWOT:

Após realizada a análise do desempenho da operação nos cenários *baseline* e após implantação de boas práticas, a empresa LZN Logística apresentou as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças referentes à adoção das boas práticas adotadas e eletrificação da frota avaliada, descrita na Figura 8.

Figura 8. Matrix SWOT da eletrificação da frota

Abordagem ESG (*Environmental, Social and Governance*)

A LZN Logística implantou, concomitantemente, a adoção de boas práticas para a promoção da logística de baixo carbono, o SGI – Sistema de Gestão Integrado - pautado no atendimento não apenas dos requisitos legais, mas também na promoção da melhoria contínua no que tange a gestão ambiental, social e de governança da empresa, consolidando o conceito de gestão ESG.

Nesse contexto, a adesão ao Programa de Logística Verde Brasil (PLVB®) e posteriormente a adoção das boas práticas elencadas em seus guias e manuais, em destaque nesse momento as boas práticas de Implantação de centro de consolidação de carga em área urbana, Utilização de sistemas de propulsão alternativos e Utilização de fontes de energia mais limpas, vem ao encontro aos pilares da agenda ESG, conforme a seguir:

Pilar ambiental: A substituição dos veículos à combustão por veículos de propulsão elétrica, bem como a diminuição do número de viagens no trecho entre a cidade de Sorocaba e a cidade de São Paulo - promovida pela implantação do Transit Point em São Paulo, promovem a redução do consumo de óleo diesel e ajuda a preservar um recurso natural não renovável, o petróleo e acarreta a redução da emissão de gases de efeito estufa (GEE), responsáveis pelo aquecimento global, o que contribui desacelerar as mudanças climáticas e a ocorrência de eventos extremos. Além disso a menor queima de combustível também contribui para a redução na emissão de poluentes atmosféricos (PA) de ação local, nocivos à saúde da população e prejudiciais a fauna, flora e aos bens materiais.

Pilar social: O atendimento a este aspecto está atribuído à diminuição do ruído gerado pelo uso de veículos elétricos; à redução das emissões de GEE enquanto relacionadas a desaceleração das mudanças climáticas e eventos extremos colaborando para promover benefícios sociais globais e a redução da emissão de PA de ação local e para preservar a saúde da população no entorno das operações; adicionalmente, promoção da equidade de gênero a medida que o uso de veículos elétricos não são usados em viagens de longas distancias, abre-se a possibilidade de que mais mulheres possam se profissionalizar como motoristas, haja vista que atualmente um dos impeditivos ao desempenho dessa profissão por mulheres está relacionada à falta de infraestrutura nos postos de abastecimento.

Pilar de governança: A melhoria da eficiência da operação, minimizando seus custos sem comprometimento da qualidade no serviço ofertado, em atendimento às melhores práticas de administração apoiam este aspecto na medida que garantem nível de serviço com garantia de preço justo pelo serviço associado a benefícios sociais, ambientais e segurança para colaboradores, clientes e população servida.

Para comprovação da sustentabilidade desse projeto, no que tange ao pilar econômico do *triple bottom line*, apresentamos um compilado dos resultados do estudo de viabilidade financeira. O memorial de cálculo do custo operacional dos veículos elétricos, abaixo apresentado, se pautou nos custos que diferenciam a operação de veículos elétricos de veículos à combustão do mesmo porte.

Memorial de cálculo:
Consumo de energia, considerando que o custo por kWh na grande São Paulo, tarifa c/ICMS – ENEL é R$ 0,9153/kWh, na data de hoje; considerando que a bateria do veículo em questão comporta no máximo 96kWh (100% da bateria); considerando a autonomia da bateria (se 100%) de aproximadamente 200km (variável, de acordo com o modelo e condução do veículo). Temos: 96kWh/200km = 0,48kWh/km x 0,9153 R$/kWh = R$ 0,44 por km percorrido. A esse valor, cabe acrescentar o custo de manutenção que nesses dois anos de operação se mantiveram na média de R$ 0,113 por km, totalizando R$ 0,553/km.

No comparativo com veículo do mesmo porte à combustão, na data de hoje, temos o custo de R$ 0,92 por km (veículo com autonomia de 7 km/litro de diesel ao custo médio de R$ 6,50 o litro, não fazendo uso de arla), e o custo de manutenção à R$ 0,182 por km, totalizando R$ 1,11/km.

Ao considerar que o custo de aquisição de um veículo elétrico é cerca de duas vezes o custo do veículo à combustão do mesmo porte e que o custo operacional segue a mesma proporcionalidade, os estudos de ela-

boração do TCO de ambos os veículos convergem para o mesmo resultado, motivo pelo qual nos é factível afirmar que o sucesso das operações com uso de veículos elétricos está associado a mudanças de comportamento e visão no desenho das operações. Por exemplo, a operação *inboud* estudada, cuja viabilidade do uso dos veículos elétricos ficou atrelada à implantação do centro de consolidação de carga/transit point, que por sua vez se viabilizou financeiramente pela diminuição dos quilômetros rodados das operações de coleta originarias da cidade de Sorocaba.

Alcance dos ODS (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável)

A LZN Logística é signatária do Pacto Global da ONU e do Movimento NET ZERO, estabelecendo sua meta de redução das emissões de GEE, em consonância ao:

- *ODS 13. Ação Contra a Mudança Global do Clima: Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos;*

Os demais ODS elencados na sequência estão intrinsecamente ligados às práticas ESG e diretamente relacionados às boas práticas que são objetos desse estudo:

- *ODS 8: Trabalho Decente e Crescimento Econômico:* Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todos;
- *ODS 9. Indústria, Inovação e Infraestrutura:* Construir infraestrutura resiliente, promover a industrialização inclusiva e sustentável, e fomentar a inovação;
- *ODS 12. Consumo e Produção Sustentáveis:* Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis;
- *ODS 15. Vida Terrestre:* Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade[2].

Considerações finais

A LZN Logística vem desenvolvendo inúmeras estratégias visando ofertar alternativas de transporte de baixo carbono, por meio de projetos dedicados e que atendam as especificidades de cada cliente/operação, tais como a busca por veículos de propulsão alternativos e ambientalmente menos impactantes, como a frota operante de veículos elétricos (zero emissão de CO_2 no uso final) e movido a gás natural veicular (GNV) e/ou biometano. Entretanto, as tecnologias disponíveis hoje no mercado e a estrutura de recargas/abastecimento existentes, limitam o uso desses tipos de veículo, prevalecendo os veículos à combustão interna de ciclo diesel no transporte rodoviário de cargas a nível nacional.

O sucesso dos resultados desse projeto está associado às boas práticas adotadas, em especial a instalação do *transit point* (centro de consolidação de carga urbana), cuja implantação possibilitou o redesenho de toda a operação para permitir o melhor uso dos veículos elétricos de carga, proporcionando maior perenidade à operação atrelado à melhoria na eficiência do atendimento ao cliente. Nesse contexto, para garantir sua viabilidade, o uso de veículos de carga elétricos deve ser precedido de estudos e redesenhos da operação, promovendo ganhos de eficiência atrelados a minimização dos impactos ambientais como caminho à mitigação das emissões de CO_2.

2 OSD BRASIL. Indicadores Brasileiros para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: https://odsbrasil.gov.br. Acesso em 23/09/2022.

SUZANO S.A.
Av. Brig. Faria Lima, 1355 - Pinheiros, São Paulo - SP, 01452-002

Paulo Almeida R.de Jesus, *Coordenador de Gestão e Projetos Logísticos*
paulorj@suzano.com.br

Michele Carvalho Oliveira, *Analista de Projetos Logístico*
micheleco@suzano.com.br

Katlen Teles Echeverria, *Supervisora de Projetos Logístico*
katlene@suzano.com.br

Paula Geovana Gomes, *Analista de Projetos Logístico*
paulagomes@suzano.com.br

Apresentação da empresa

A trajetória da Suzano S.A. teve início em 1924, marcando o advento das operações da Suzano Papel e Celulose. Desde então, a empresa tem dedicado seus esforços a diversas frentes de trabalho. Atualmente, a organização é estruturada em quatro unidades de negócio distintas: Florestal, Celulose, Papel e Embalagem, e Bens de Consumo. Essa diversificação de atividades confere à Suzano uma notável competitividade, pois a empresa está integrada de maneira abrangente em toda a cadeia produtiva, desde o ponto inicial até o produto final.

Descrição da operação

A operação relatada pela empresa Suzano corresponde a uma iniciativa realizada na área de logística da Unidade de Negócio de Papel e Embalagem (UNPE).

Atualmente a capacidade instalada de produção de papel da Suzano é de 1.250 mil toneladas por ano, variando de acordo com a composição do mix de produção. O fluxo resumido de produção está apresentado na Figura 1.

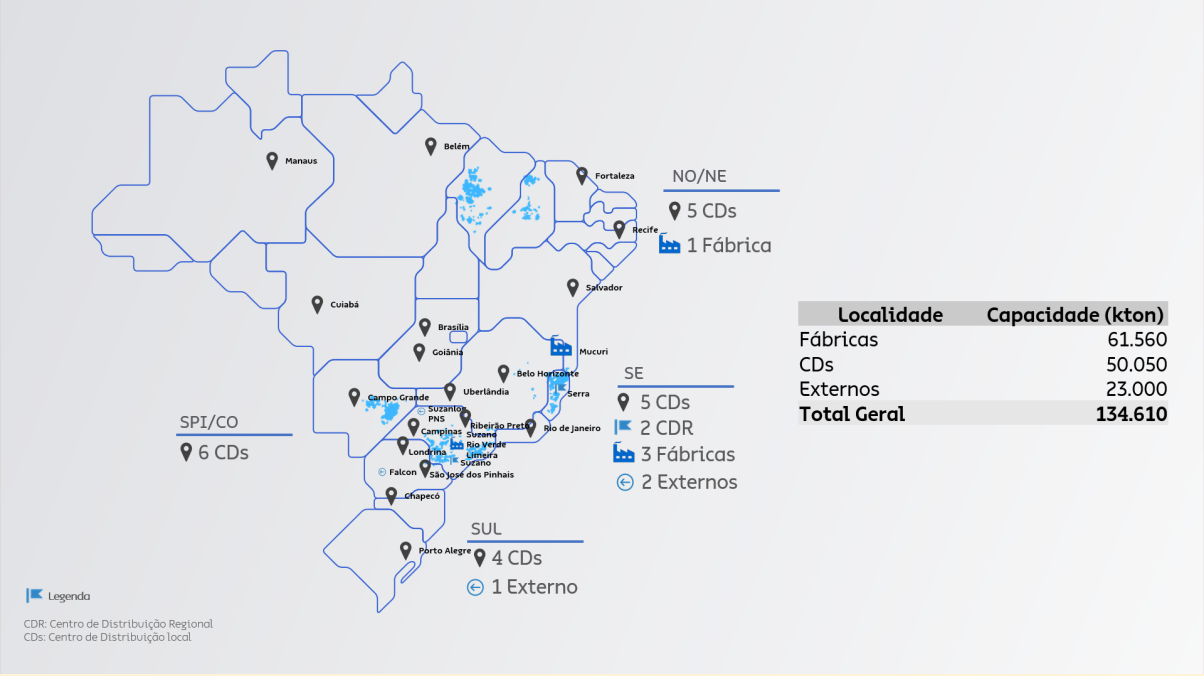
Figura 1 - Fluxo Resumido de Produção de Celulose e Papel

Fonte: Site Suzano S.A.

Desta forma, a fim de apoiar a produção do papel e embalagem, a logística da UNPE desempenha um papel fundamental no processo de recebimento e distribuição de matéria-prima para a área de produção, além de coordenar a movimentação interna de produtos semiacabados e acabados nas operações industriais. Também é responsável pelo armazenamento e transporte de uma média de 167 mil toneladas de papel por mês. Sendo primordial garantir um atendimento dentro do prazo e conforme as especificações do pedido e de qualidade de produto.

A UNPE atua em 4 fábricas, 2 centros de distribuição com atividades de corte e 20 centros de distribuição, totalizando uma capacidade de armazenamento de até 134 mil toneladas, conforme detalhes apresentados na Figura 2.

Figura 2 - Localização Física das Operações da UNPE (atualizado em agosto/2023)



Localidade	Capacidade (kton)
Fábricas	61.560
CDs	50.050
Externos	23.000
Total Geral	**134.610**

Fonte: Material Interno Supply Chain UNPE

Descrição da boa prática e seu meio de intervenção (forma como ela foi aplicada)

A prática definida como inovadora compartilhada pela empresa Suzano é chamada de "Energia Verde nos Centros de Distribuição (CDs)". Ela tem como objetivo principal de realizar a transição de 100% dos CDs para a utilização exclusiva de energia elétrica proveniente de fontes de energia renováveis. Logo, neste contexto, essa iniciativa está alinhada com as boas práticas de: (i) implantação de equipamento auxiliar de geração de energia para redução de consumo de combustível fóssil e (ii) utilização de fontes de energia mais limpas.

A logística da UNPE gerencia 22 centros de distribuição espalhados por todas as regiões do Brasil, conforme ilustrado na Figura 2. Logo, para atender o propósito da empresa para a utilização exclusiva de energia elétrica proveniente de fontes de energia renováveis, foram adotadas como estratégias a contratação de fornecedores como o Mercado Livre de energia, emissão de I-RECs e tecnologias como painéis solares. Destaca-se que o processo de transição teve início em 2022 com estimativa de conclusão no final do ano de 2023.

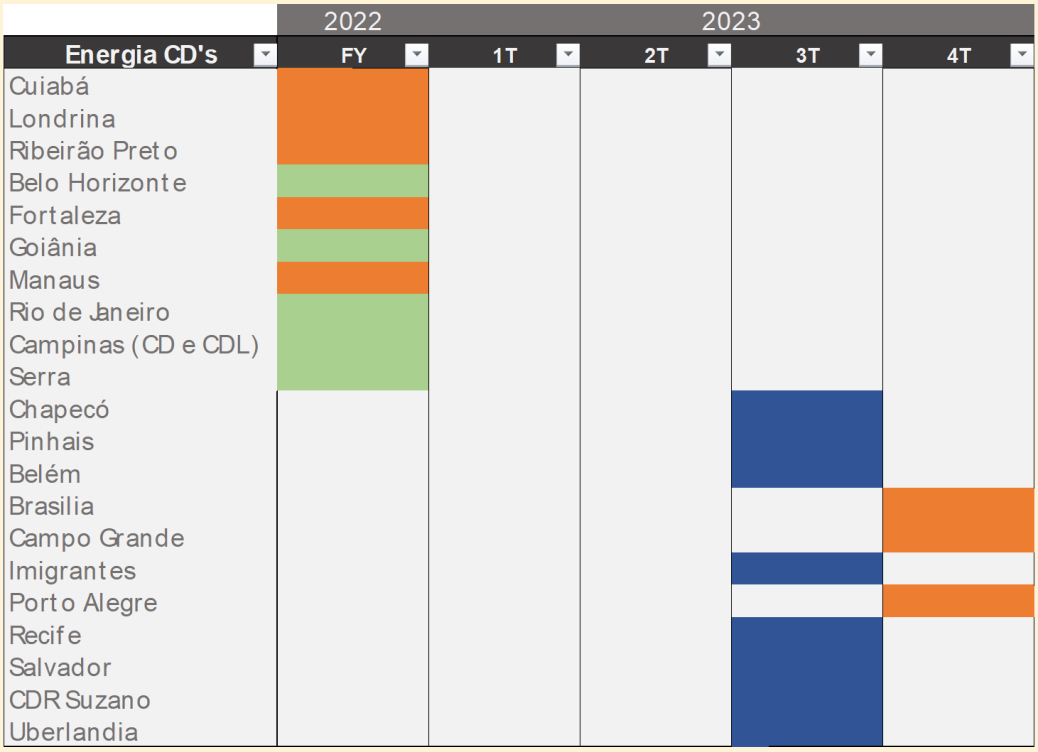
Logo, vale salientar que a adesão ao Mercado Livre no contexto de energia limpa permite que empresas ou consumidores escolham fornecedores e negociem contratos diretamente, promovendo práticas sustentáveis e contribuindo para a redução de emissões de gases de efeito estufa.

Já os I-RECs (Certificados Internacionais de Energia Renovável) atestam a origem ecológica da eletricidade gerada por fontes renováveis. Emitidos para unidades de energia limpa, nas quais esses certificados são negociados separadamente, demonstrando o compromisso com a sustentabilidade. Por exemplo, tem-se a fábrica de Três Lagoas, situada no estado do Mato Grosso do Sul (MS) da Suzano, a qual emite I-RECs, que são utilizados para compensar a energia consumida nos CDs que não estejam no Mercado Livre.

Além disso, destaca-se também os painéis solares que convertem a energia solar em eletricidade, desempenhando um papel crucial na geração de energia limpa e na redução de emissões de gases de efeito estufa.

Desta forma, neste cenário, foram estimados para o final de 2023 a existência de oito unidades com painéis solares, cinco unidades operando no mercado livre e oito unidades com emissão de I-RECs, conforme detalhado na Figura 3. O que refletem o compromisso da empresa com a responsabilidade ambiental e a transição para fontes de energia mais limpas.

Figura 3 - Status Energia Verde



Fonte: Suzano S.A. – UNPE

Na Figura 4 pode ser observada a planta de painel solar da UNPE localizada na cidade de Londrina (PR).

Figura 4. Painel Solar Unidade de Londrina

Fonte: Suzano S.A. – UNPE

Já a Figura 5 apresenta a planta de painel solar da UNPE localizada na cidade de Manaus (AM).

Figura 5. Painel Solar Unidade Manaus

Fonte: Suzano S.A. – UNPE

Por fim, a Figura 6 apresenta a cópia dos I-RECs emitidos para a empresa para a UNPE localizada na cidade de Imigrantes (RS).

Figura 6. I-REC Emitido para a Unidade de Imigrantes

This Redemption Statement has been produced for

NOURYON PULP & PERFORMANCE INDUSTRIA QUÍMICA LTDA

by

SUZANO S.A.

confirming the Redemption of

415 939.000000

I-REC Certificates, representing 415 939.000000 MWh of electricity generated from renewable sources

This Statement relates to electricity consumption located at or in

ROD DOM GABRIEL PAULINO BUENO COUTO, S/N, KM 65,2, BAIRRO ERMIDA, JUNDIAÍ/SP CEP 13.212-240
Brazil

in respect of the reporting period

2022-01-01 to 2022-12-31

The stated Redemption Purpose is

Certificado de Energia Renovável

Fonte: Suzano S.A. – UNPE

Metas de aplicação das boas práticas:

Como mencionado anteriormente, o propósito fundamental da implementação dessas boas práticas é alcançar a totalidade de consumo de energia elétrica nos Centros de Distribuição (CDs) da empresa proveniente de fontes de energia 100% verdes.

Além de otimizar os benefícios associados ao consumo sustentável de energia, ressalta-se que essa iniciativa também impulsiona a integração de veículos elétricos. Nesse contexto, a certeza de que a fonte de energia elétrica é de origem limpa cria um ambiente propício para a adoção e expansão dessa tecnologia ecologicamente eficiente.

Como resultado preliminar, somente no ano de 2023, foram observadas redução de aproximadamente 50 toneladas de CO_{2e} e redução de consumo na faixa de 60% com a utilização de painéis solares.

Monitoramento, comprovação, progressão e alcance de metas;

A meta de alcançar 100% de energia verde nos CDs foi monitorada juntamente com o time da Gerência de Energia da empresa Suzano S.A. e a comprovação do alcance da meta ocorreu por meio dos próprios I-RECs, que são emitidos nominalmente para cada CD. Já a vigência foi definida a partir da emissão dos I-RECs, e sua validade de âmbito internacional, assim como a partir da validação dos projetos das placas solares, que é feita pelas concessionárias de energia de cada localidade e seu efeito pode ser observado nas faturas de energia e pelos contratos dentro do Mercado Livre de Energia.

Abordagem ESG (*Environmental, Social and Governance*);

De acordo com a operação em foco, as boas práticas se alinham à letra "E" na abordagem ESG, uma vez que resulta diretamente em benefícios ambientais. Além de estar diretamente relacionada com o princípio "Só é bom para nós se for bom para o mundo" apresentado no Relatório de Sustentabilidade 2022, Suzano S.A. proposto pela empresa Suzano.

Alcance dos ODS (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável)

De acordo com o cenário exposto, destaca-se que as boas práticas estão em sintonia com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS): (i) 7 - Energia Acessível e Limpa e (ii) 13 - Combate às Alterações Climáticas. Logo, neste contexto, vale ressaltar que a empresa Suzano S.A. é uma empresa comprometida com os ODS, e detalhes sobre esse alinhamento podem ser encontrados no relatório de sustentabilidade, divulgado anualmente e disponível em nosso site.

Considerações finais.

A implementação de boas práticas sustentáveis na área de logística desempenha um papel crucial nos esforços da empresa para combater as alterações climáticas, exigindo uma análise e transformações em toda a sua cadeia. Na empresa Suzano S.A., a missão é "Plantar a Vida a Partir da Árvore" por meio da "Inovabilidade". E a iniciativa apresentada é apenas uma das diversas frentes em que a empresa se empenha para gerar impactos positivos nos negócios e na sociedade em geral.

A empresa encoraja fortemente a replicação dessas práticas em outras empresas, destacando que essa abordagem não apenas oferece benefícios ambientais, mas também vantagens econômicas.

VIBRA ENERGIA
Rua Correia Vasques, 250 - Cidade Nova - Rio de Janeiro/RJ

Ana Carolina Vater Romero Gonçalves, *Analista de Planejamento Estratégico Sênior*
anavater@vibraenergia.com.br | (21) 99911-2060

Lucas Freitas de Lima e Freitas, *Analista de Sustentabilidade e Meio Ambiente Sênior*
lucasfreitas@vibraenergia.com.br | (75) 99248-1071

Raphael Matos da Costa, *Analista de Operações Pleno*
raphaelmatos@vibraenergia.com.br | (61) 3366-3455

Apresentação da empresa

A Vibra é a líder do mercado brasileiro de distribuição de combustíveis e lubrificantes, e oferece aos seus clientes a melhor opção de energia e mobilidade, seguindo as melhores práticas de ESG do setor. No mercado automotivo, a Vibra tem a licença de uso da marca Petrobras, formando uma rede com 8,3 mil postos de combustíveis pelo país. As franquias da Vibra Energia para o segmento são as lojas de conveniência BR Mania e os centros de lubrificação automotiva Lubrax+.

Com uma estrutura logística que garante sua presença em todas as regiões do país, a empresa possui um portfólio de mais de 9 mil grandes clientes corporativos, em segmentos como aviação, transporte, indústrias, mineração, produtos químicos e agronegócio. Com a marca BR Aviation, a companhia tem cerca de 60% do mercado de aviação, abastecendo aeronaves em mais de 90 aeroportos brasileiros. Em lubrificantes, a marca Lubrax é líder de mercado e Top of Mind na categoria, e possui a maior planta industrial para produção de lubrificantes da América Latina.

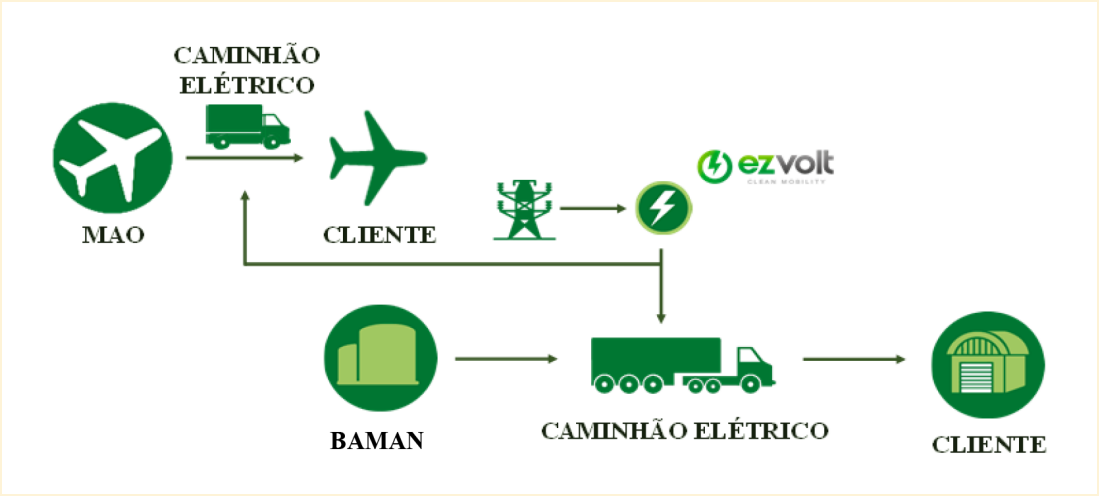
Descrição da operação

Sob esta ótica, a operação apresentada pela companhia compreende o transporte por caminhão para abastecimento das aeronaves no Aeroporto Internacional de Manaus (MAO) e o transporte de combustíveis na base de Manaus (BAMAN), ambos com a proposta de uso de caminhão elétrico, como descrito e ilustrado na Figura 1.

Figura 1. Informações dos caminhões elétricos.

Um exemplo de como a Vibra está à frente na transição para um futuro mais sustentável é a parceria entre a Pioneiro Combustíveis, a BR Aviation e a empresa Volkswagen Caminhões e Ônibus, que resultou na implantação do primeiro caminhão de abastecimento de aeronaves totalmente elétrico, sem emissão, no Aeroporto Internacional Eduardo Gomes (MAO), em Manaus. O caminhão Volkswagen e-Delivery (Figura 1) começou a funcionar plenamente a partir de dezembro de 2022, levando o Jet-A para os clientes BR Aviation no MAO Aeroporto de Manaus. Neste contexto, a operação citada é considerada distribuição na última milha da distribuição física - *outbound* (Figura 2).

Figura 2: Operação de distribuição.



Esta iniciativa tem como objetivo acelerar a descarbonização do segmento da aviação e promover o desenvolvimento da Região Amazônica, em linha com as diretrizes estratégicas da Vibra, de focar em negócios voltados à transição para fontes energéticas mais limpas e renováveis. A adoção de caminhões elétricos para abastecimento ainda enfrenta o desafio de necessidade de elevado investimento em infraestrutura de recarga e na frota em si, que possui taxa de renovação inferior ao transporte de cargas em geral.

Para que o caminhão elétrico pudesse entrar em operação, a EZVolt instalou no MAO um carregador com 1 ponto de recarga CCS-2 (Figura 3), com potência de saída de 24 kW em corrente contínua, permitindo o carregamento de 80% da bateria do caminhão em até três horas. Esta parceria é estratégica, pois trata-se da primeira operação de um caminhão elétrico na aviação da América Latina. Os benefícios ambientais são claros, com a ampla eliminação de CO_2 e outras partículas de escapamento, contribuindo para um ambiente de trabalho mais silencioso e mais sustentável nos aeroportos. É um modelo de atuação com potencial de impactar toda a cadeia de suprimentos do segmento.

Após os bons resultados obtidos com o caminhão elétrico dentro do aeroporto de Manaus, abastecendo as companhias aéreas clientes da Vibra, a empresa continua à frente no caminho para um futuro mais sustentável. A Vibra e a Transportadora Pioneiro realizaram a primeira operação de entrega de combustível para postos com um caminhão tanque movido a energia elétrica (Figura 1) em novembro de 2023. O produto foi fornecido para um revendedor da rede de Postos Petrobras, em Manaus. Essa operação que ocorre entre a base de Manaus (BAMAN) e os postos da rede Petrobras é considerada distribuição na entrega secundária da distribuição física - *outbound* (Figura 2). A previsão é de que este caminhão elétrico deixará de emitir cerca de 3,2 toneladas de CO_2 por mês, em comparação a um modelo movido somente a diesel.

Enquanto a indústria se move em direção a um futuro mais sustentável, a Vibra já lidera o caminho, testando e incluindo em suas operações frotas que utilizam outras energias, como o gás natural, o diesel renovável e baterias recarregáveis. Este caminhão se junta aos quase 8.000 caminhões de transportadoras parceiras que realizam toda a logística de distribuição de combustíveis da Vibra. Tecnologias modernas monitoram esses veículos diariamente, gerenciados em tempo real pela Torre de Controle, uma central de integração e inteligência que garante segurança, eficiência e redução de custos em todas as viagens realizadas diariamente, as quais seriam suficientes para circundar a Terra 27 vezes por dia.

Descrição da boa prática e seu meio de intervenção.

A Vibra Energia segue diversas boas práticas que atendem às recomendações do PLVB, incluindo a atualização e a modernização da frota, usando sistemas de propulsão alternativos e fontes de energias mais limpas. Essa boa prática pode levar à redução de custos operacionais, à redução da emissão de GEE e PA (poluentes atmosféricos), ao menor consumo de energia e à melhor *performance* da operação.

A implementação de boas práticas, como a atualização e a modernização da frota, é essencial para garantir a sustentabilidade e a responsabilidade ambiental nas operações de transporte de carga. É importante que as empresas fiquem por dentro das melhores práticas do setor e as coloquem em prática de forma eficiente, acompanhando os resultados e fazendo os ajustes necessários. A Vibra Energia é um exemplo de empresa que está à frente de seu tempo, adotando práticas sustentáveis e inovadoras em suas operações. Testar o uso de soluções inovadoras é uma etapa importante na busca pela sustentabilidade, especialmente quando falamos de transição energética no segmento de transporte onde não há expectativa de uma caminho único a ser seguido.

Além de buscar a descarbonização de suas operações e de seus clientes e a eficiência, a segurança do transporte é outra questão fundamental para a Vibra Energia. Nesse sentido, entre as várias iniciativas da empresa, a premiação Deztaque, que completa 12 anos, tem um papel importante na promoção da segurança, oferecendo treinamentos, palestras e materiais educativos para motoristas e operadores. Ao longo dos anos do projeto, as boas práticas adotadas pelo programa resultaram em uma expressiva redução de 87,5% nos índices de acidentes no trânsito e uma incrível diminuição de 99,9% nas ocorrências de vazamentos. Esses números mostram o engajamento da Vibra com os princípios ESG, reduzindo o impacto nas comunidades e no meio ambiente.

Metas de aplicação das boas práticas:

A Vibra desenvolveu sua estratégia climática com base em eixos que se interligam e atravessam todas as áreas, visando uma transição energética efetiva. Esses eixos abrangem indicadores e metas, gerenciamento de riscos, plano de transição, engajamento, inovação, transparência, plano de redução e plano de compensação. A Vibra definiu metas desafiadoras, como a neutralização das emissões de GEE nos escopos 1 e 2 a partir de 2025, a diminuição de 67% nas emissões de GEE nos escopos 1 e 2 até 2026 e a neutralização das emissões de GEE no escopo 3 a partir de 2050. Parte do plano de redução tem o uso de energia mais limpa na frota de aviação (Escopo 1 e 2) e no transporte de produto (Escopo 3). Assim, para monitorar o avanço em relação a essas metas, a empresa utiliza indicadores como distância percorrida, volume de combustível consumido, custo total da operação, consumo de energia, otimização da operação, redução da emissão, emissão de CO_2 e poluentes atmosféricos.

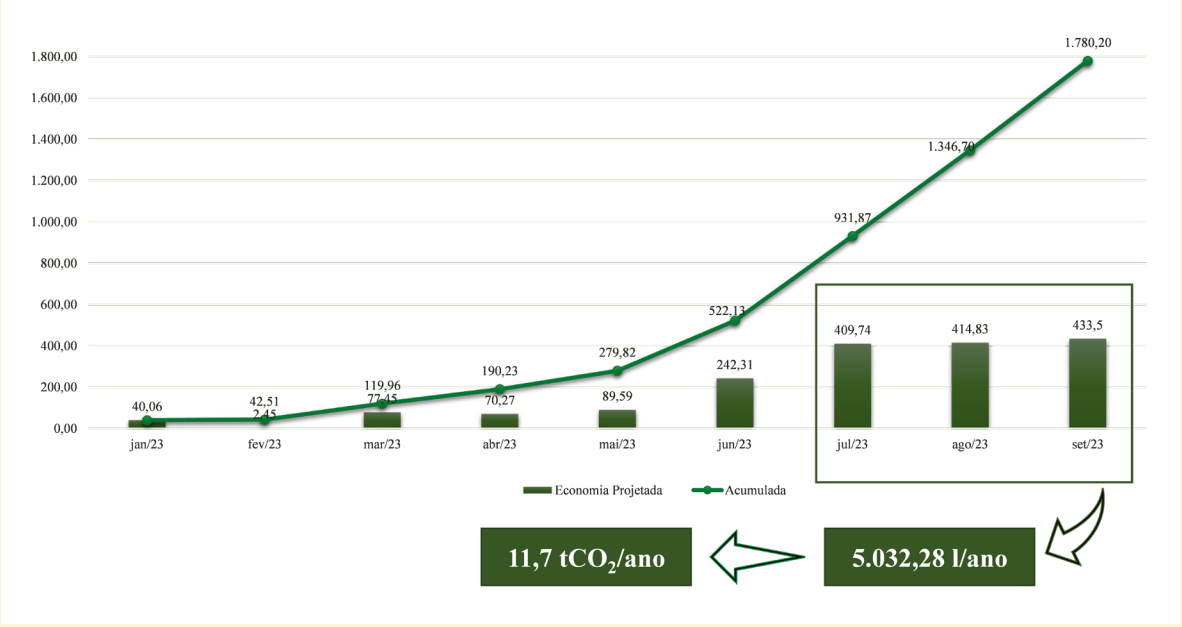
Monitoramento, comprovação, progressão e alcance de metas;

A Vibra usou várias tecnologias para obter os dados e acompanhar as atividades para medir os resultados das boas práticas implementadas. Algumas delas são:

- Telemetria Avançada: permite o acompanhamento em tempo real de parâmetros importantes, como velocidade, consumo de energia e condições operacionais. Com esses dados, é possível detectar problemas e melhorar o desempenho das operações.
- Câmeras de Monitoramento: oferecem vigilância em tempo real para assegurar a segurança do motorista, da carga e identificar problemas durante o percurso. Com as imagens registradas, é possível tomar decisões rápidas e precisas para garantir a integridade das operações.
- Rastreadores GPS: permitem o rastreamento exato da localização em tempo real, otimizando rotas e reforçando a segurança da carga. Com esses dados, é possível planejar melhor as operações e garantir a entrega no prazo definido.
- Análise Avançada de Dados: através do tratamento inteligente de dados, é possível identificar padrões, tendências e facilitar decisões informadas. Com essas análises, é possível melhorar as operações e garantir o cumprimento das metas definidas.

Essas tecnologias, em conjunto, possibilitam um monitoramento completo e eficaz das operações, garantindo o cumprimento das metas definidas e a melhoria contínua do desempenho. Como resultados dos parâmetros obtidos com o caminhão elétrico da aviação a Vibra conseguiu reduzir 11,7 tCO2e/ano (Figura 3) com a unidade de abastecimento de aeronaves 100% elétrico.

Figura 3. Economia projetada do consumo de diesel (l).



Considerando o valor médio de R$ 5,14 do diesel no mês de setembro de 2023, e a tarifa média de energia (R$ 1,31) da Amazonas Energia, considerando tarifas no consumo ponta (R$ 2,16194) e fora de ponta (R$ 0,45529), tem se uma redução de 22% (Tabela 1).

Tabela 1. Análise Financeira – Consumo de Diesel x Energia Elétrica.

UAA	CONSUMO DE DIESEL (l)	CUSTO DIESEL (R$)	CONSUMO DE ELETRICIDADE (kWh)	CUSTO DE ELETRICIDADE (R$)
1	309,0	1.393,59		
2	258,0	1.163,58		
3	220,0	990,00		
4	433,5*	1.950,74	1.164,72	1.519,96

* Estimativa de volume de diesel para UAA 4 (elétrico baseada na média dos consumos das outras UAA's.

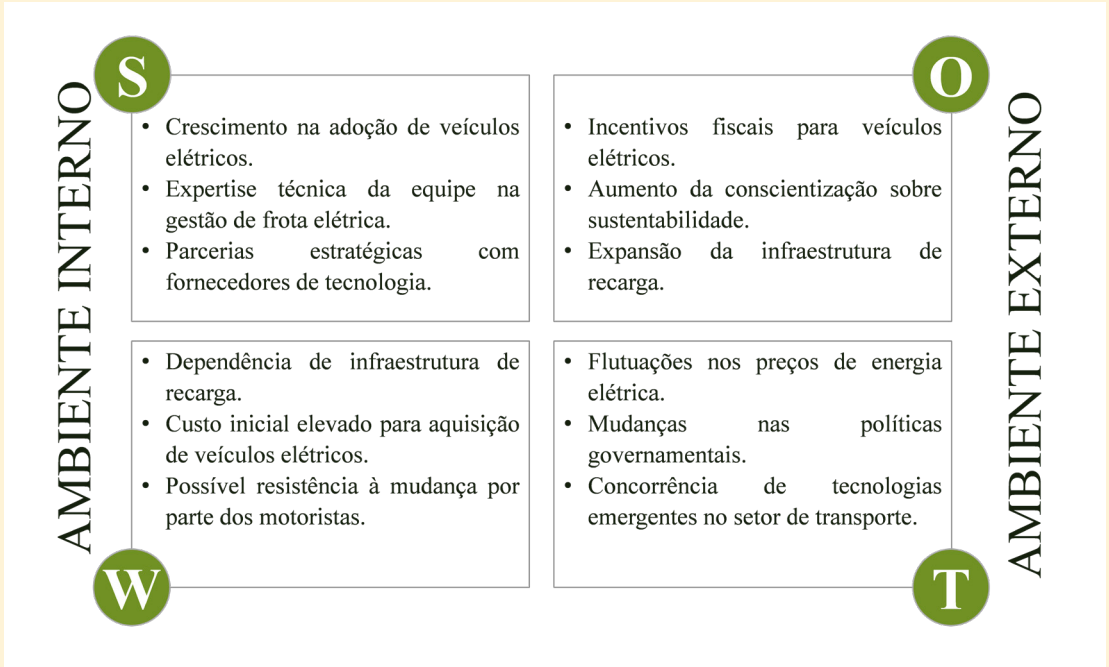
Matriz SWOT

A partir da análise da matriz SWOT apresentada na Figura 4, foi possível chegar nas seguintes conclusões:

- Forças (S): A crescente demanda por veículos elétricos é uma grande oportunidade. A competência técnica da equipe na gestão de frota elétrica e as alianças estratégicas com fornecedores de tecnologia são pontos fortes que podem ser usados para potencializar o negócio.
- Fraquezas (W): A necessidade de infraestrutura de recarga e o custo inicial alto para compra de veículos elétricos são desafios que precisam ser superados. Além disso, pode haver dificuldade de adaptação por parte dos motoristas, o que pode comprometer a execução do projeto.
- Oportunidades (O): Os benefícios fiscais para veículos elétricos, o aumento da sensibilidade sobre sustentabilidade e a ampliação da infraestrutura de recarga são oportunidades que podem ser exploradas para acelerar o crescimento.
- Ameaças (T): Variações nos preços de energia elétrica, mudanças nas políticas governamentais e a competição de tecnologias emergentes no setor de transporte são ameaças que precisam ser acompanhadas e administradas para garantir a sustentabilidade do negócio.

Logo, destaca-se que a análise SWOT mostra que a Vibra tem pontos fortes e oportunidades importantes, mas também enfrenta desafios e ameaças que precisam ser gerenciados de forma eficiente para garantir o êxito do projeto.

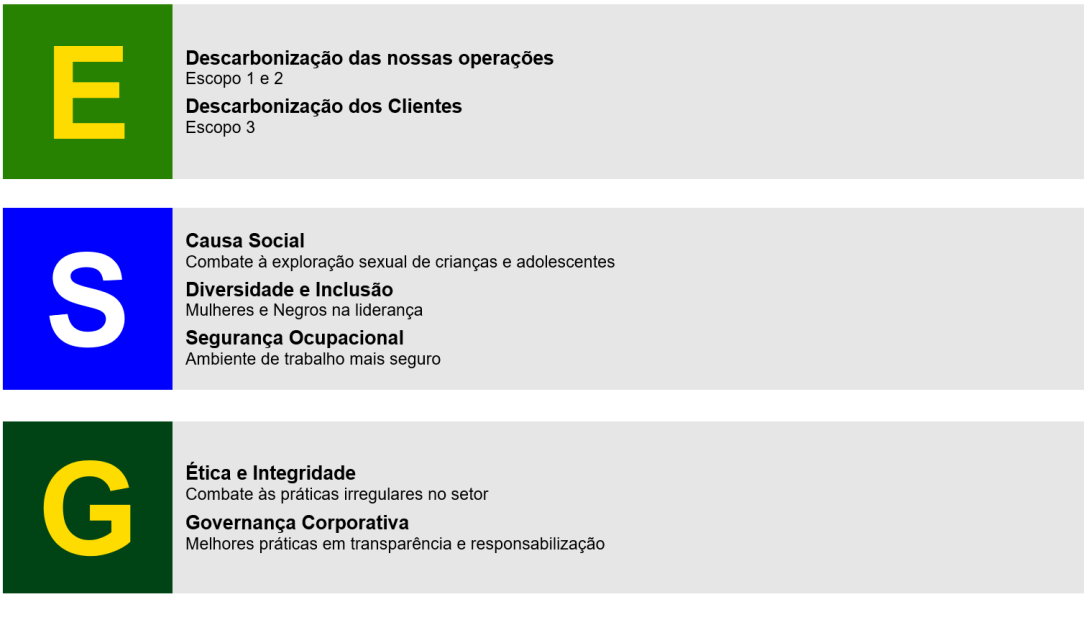
Figura 4. Matriz SWOT do negócio.



Abordagem ESG (*Environmental, Social and Governance*) e Alcance dos ODS (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável);

A Vibra Energia adota a abordagem ESG, que envolve práticas ambientalmente responsáveis, ações que beneficiam os colaboradores e as comunidades locais, e uma governança forte que conduz a execução eficaz dessas práticas sustentáveis. Além disso, a empresa demonstra sua preocupação com a segurança e o desenvolvimento dos colaboradores por meio de práticas operacionais que levam em conta o impacto social, e acompanha constantemente os efeitos de suas operações para garantir a incorporação de práticas sustentáveis em todas as suas atividades. Em conjunto com as lideranças da Vibra, foram definidos sete temas prioritários ESG (Figura 5) que serão trabalhados nos próximos anos.

Figura 5. Temas prioritários ESG.



Os temas prioritários foram validados pela alta liderança e estão alinhados com quatro ODS: (i) 5 - Igualdade de Gênero; (ii) 8 - Trabalho Decente e Crescimento Econômico; (iii) 13 - Ação Contra a Mudança Global do Clima; e (iv) 16 - Paz, Justiça e Instituições Eficazes, relacionados ao meio ambiente, social, governança.

Considerações finais.

A Vibra é uma companhia que se renova constantemente e já investiu cerca de R$ 4 bilhões em seu portfólio de energias renováveis, que inclui Comerc Energia, Zeg Biogás, EZVolt Brasil, Deep ESG, Versa Fuel, além da Evolua Etanol, *joint venture* com a Copersucar. Assim, a Vibra avança para se tornar uma das principais empresas de energia do país, com papel importante na transição energética tão necessária para a sociedade.

Parcerias estratégicas consolidam a posição da Vibra no mercado, proporcionando acesso a tecnologias inovadoras. A dependência de infraestrutura de recarga e custos iniciais são desafios conhecidos. Planos de ação específicos, como a construção de pontos de recarga próprios e a busca de incentivos fiscais, visam reduzir essas fraquezas. A implementação de boas práticas sustentáveis reforça nosso compromisso de descarbonização das nossas operações em alinhamento com nosso valor: Liderar com sustentabilidade.

IBTS INSTITUTO BRASILEIRO DE TRANSPORTE SUSTENTÁVEL®

Com o crescimento das cidades, agravaram-se os desafios urbanos, destacadamente os relativos à mobilidade de pessoas e cargas e a logística, o que tem impulsionado o desenvolvimento de inovações, tanto referentes ao planejamento quanto à gestão e ao controle das atividades urbanas de um modo geral. Entretanto, tais desafios relacionados à mobilidade de pessoas e cargas nas cidades, principalmente aquelas com alta densidade demográfica e geografia complexa, afetam diretamente a qualidade de vida da população. A solução destes problemas tem como desafio o dinamismo característico dos grandes centros urbanos, o que diminui a vida útil de ações planejadas para tal, fazendo com que a necessidade de ferramentas que utilizam dados e informações em tempo real cresça em relevância.

Não apenas no âmbito das cidades, sistemas que propiciam padrões de mobilidade ineficientes, seja de pessoas ou cargas, agravam as desigualdades socioespaciais e pressionam de forma negativa as frágeis condições de equilíbrio ambiental no espaço urbano. Isso demanda, por parte dos governantes, a adoção de políticas públicas alinhadas com o objetivo maior de se construir uma mobilidade sustentável do ponto de vista econômico, social e ambiental.

Nesse contexto, surge a necessidade de se estabelecerem centros de excelência em sustentabilidade, em suas diversas dimensões e, em transporte, por estar estreitamente relacionado aos padrões de mobilidade espacial e com o pressuposto de ser este eixo da sociedade que mais tem contribuído para o uso de fontes de energia não renováveis, como os combustíveis fósseis, e para o aumento da emissão dos gases de efeito estufa (GEE) e onde os cidadãos dispendem grande parte de sua jornada diária.

O Instituto Brasileiro de Transporte Sustentável (IBTS®) visa preencher uma lacuna nesse sentido. Constituído para ser um centro de excelência no estudo dos aspectos econômicos, sociais, ambientais e tecnológicos do transporte sustentável, o que potencializa a atuação em rede como um fator de competitividade.

A visão do IBTS® é alcançar um futuro com sistemas de transporte socioambientalmente sustentáveis que possibilitem a prática da mobilidade e da logística por meio do desenvolvimento, avaliação, disseminação e emprego no mundo real de sistemas, técnicas e políticas inovadoras.

Com vistas à condução de pesquisas focadas em problemas do mundo real, o compromisso do IBTS® é desenvolver soluções para um futuro sustentável da mobilidade e da logística por meio da prática do transporte em suas diversas modalidade e variações. O Instituto também se propõe a atuar na transferência do conhecimento gerado a partir da realização dos projetos e das pesquisas, por meio de formas tradicionais ou inovadoras de educação, em seus vários níveis, e de forma continuada através de ações de extensão junto a empresas públicas e privadas e a sociedade em geral. Além disso, o IBTS se compromete com a divulgação do conhecimento gerado por meio de publicações em congressos e periódicos nacionais e internacionais.

Confira em www.ibts.eco.br

PLVB® e+ACTion

O PLVB®e+ACTion é uma iniciativa do Programa de Logística Verde Brasil (PLVB®) com a finalidade de valorizar a mobilidade elétrica no transporte de carga no Brasil e América Latina por meio da promoção de soluções que busquem vencer os desafios desta transição energética e tecnológica. Suas ações refletem as boas práticas adotadas pelas empresas membro do PLVB® e estão associadas à tendência contemporânea global de eletrificar o transporte rodoviário de passageiros e cargas devido à preocupação ambiental de reduzir a queima de combustíveis fósseis, a emissão de gases de efeito estufa (GEE) e poluentes atmosféricos (PA). Esta tendência tem sido mais intensa no transporte urbano, pela concentração das emissões atmosféricas em áreas de maior densidade populacional. Ainda, como o motor elétrico tem melhor eficiência energética que o motor de combustão interna, a adoção da mobilidade elétrica tem potencial de aumentar a eficiência energética dos transportes e reduzir custos operacionais no longo prazo, ao mesmo tempo que aumenta a segurança energética do setor, a medida que reduz a dependência de combustíveis fósseis, em particular do óleo diesel, no caso brasileiro.

PLVB PROGRAMA DE **LOGÍSTICA VERDE** BRASIL®

Sustentabilidade não pode ser apenas prioridade! Prioridades mudam dependendo das circunstâncias. Para nós, do PLVB®, sustentabilidade deve ser um valor!