



GUIA DE EXCELÊNCIA EM SUSTENTABILIDADE

**Boas Práticas para Logística
e Transporte de Carga**

2ª Edição



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

Guia de excelência em sustentabilidade [livro eletrônico] : boas práticas para logística e transporte de carga / organização Márcio de Almeida D'Agosto, Lino Guimarães Marujo. -- 2. ed. -- Rio de Janeiro : IBTS, 2022. PDF.

Bibliografia.
ISBN 978-65-992111-3-3

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

22-103832

CDD-658.7882

Índices para catálogo sistemático:

1. Transporte de cargas : Gestão logística : Administração 658.7882

Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129

GUIA DE EXCELÊNCIA EM SUSTENTABILIDADE

Boas Práticas para Logística e Transporte de Carga

Organizadores

Márcio de Almeida D'Agosto
Lino Guimarães Marujo

Autores

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

Revisão de conteúdo final

Márcio de Almeida D'Agosto
Lino Guimarães Marujo

Diagramação

CVDesign Projetos de Comunicação

Rio de Janeiro, 2022 2ª Edição

Editora

Instituto Brasileiro de Transporte Sustentável (IBTS)



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 este produto, negligência ou outros, ou advindos de qualquer uso ou aplicação de quaisquer métodos, produtos, instruções ou ideias contidos na obra. O conteúdo desta obra é de exclusiva responsabilidade das Empresas Membro do PLVB®.

A Editora



APRESENTAÇÃO

Esta é a 2ª Edição do Guia de Excelência em Sustentabilidade: Boas Práticas para o Transporte de Carga e, assim como em sua 1ª Edição, lançada em 2018, 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®, comprovando resultados práticos promissores no sentido de aprimorar a eficiência e a sustentabilidade logística e 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), que 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 4º Workshop PLVB® – Casos e Soluções para Logística Verde e reflete a importância e relevância do tema tratado e o potencial de difusão e repercussão das ações do PLVB® ao longo dos seus 5 anos de existência, período em que o programa contou com a contribuição de mais de 50 empresas e 150 especialistas e técnicos integrando a base de conhecimentos da academia com as práticas do mercado, produzindo um conjunto de documentos consistentes, úteis e fáceis de usar e 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 a cadeia de suprimentos.

Dentre as publicações do PLVB® neste período, destacam-se o Guia de Referência em Sustentabilidade, o Manual de Aplicação e o Guia de Excelência (Edição

2019), lançados nos anos de 2017, 2018 e 2019, respectivamente, e todos voltados para a implementação de boas práticas 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).

Buscando complementar e ampliar ainda mais o conhecimento sobre o tema foi lançado em 2020 o Guia para Inventário de Emissões: Gases de Efeito Estufa nas Atividades Logísticas que busca orientar todos aqueles que desejam realizar inventários de gases de efeito estufa com enfoque específico nas atividades logísticas. Este documento é a pedra fundamental de um novo ciclo de treinamentos a ser oferecido pelo IBTS junto ao PLVB® em 2022, reforçando uma programação que já contava com o Treinamento PLVB®, que busca habilitar profissionais por meio de um processo progressivo de construção de conhecimento direcionado a empresas que atuam na área de logística em seus diferentes níveis de participação.

O Treinamento PLVB®, que em 2020 ganhou uma versão *on-line*, busca promover o nivelamento e a difusão do conhecimento sobre conceitos básicos de logística, sustentabilidade aplicada ao transporte de carga e a logística e a avaliação de desempenho logístico. O material é composto de conteúdo teórico e prático onde são apresentados exemplos reais de aplicação dos conceitos e os participantes podem praticar considerando as suas realidades específicas de operação.

Indo além, em 2021 foram reforçadas as bases para a implementação do Treinamento STMT (*Smart Transportation Management Training*) junto ao *Smart Freight Centre* (SFC). O STMT apresenta conceitos e atividades

que refletem de forma didática a realidade do gerenciamento de transporte inteligente. O participante do treinamento tem a oportunidade de acompanhar as etapas para construção de ideias para ação por meio de conhecimento e entendimento de requisitos como *Fuel Champion*, custo total da frota, compra de combustível, veículo e manutenção, tecnologia da informação, percepção clara da empresa, técnicas de direção segura e eficiente, implementação do programa de gestão inteligente de combustível (*smart fuel management*) e ciclo PDCA¹. Tudo isso estreitamente alinhado com as boas práticas preconizadas pelo PLVB® deste a sua origem.

As Empresas Membro do PLVB® contam também com o Treinamento SR-SVTC, específico para servir de tutorial para as Empresas Membro que queiram ser reconhecidas com os selos Bronze, Prata e Ouro do Sistema de Reconhecimento, se tornando referência em sustentabilidade logística.

Além disso, já estão programados Workshops Técnicos Temáticos para o ano de 2022, sobre temas de amplo interesse das empresas membro, tais como Governança Ambiental, Social e Corporativa (ESG – Sigla em inglês), matriz energética e tecnológica (combustíveis alternativos e/ou eletrificação de frotas), estratégias para alcan-

çar a posição “net zero” (mitigação x compensação) e mercado de carbono e logística verde no contexto dos objetivos de desenvolvimento sustentável, (ODS). Estes temas também estabelecerão a criação de novos Comitês Técnicos com atuação a partir de 2022.

Recomendamos a todos que se interessam em aprimorar seus conhecimentos sobre sustentabilidade em logística, com enfoque no uso de energia e emissão de gases de efeito estufa (GEE), responsáveis pelas mudanças climáticas e eventos extremos pelos quais a nossa sociedade tem passado e que representam grande preocupação econômica, social e ambiental da atualidade, que consultem o site do PLVB® (www.plvb.org.br) e acessem as publicações do nosso programa.

As efetivas ações do PLVB® por meio de suas Empresas Membro, Instituições de Apoio e Coordenação demonstram que, a despeito dos desafios que o Brasil vem enfrentando muito pode ser feito quanto ao aprimoramento da sustentabilidade em logística e essa publicação é a prova disso!

Boa leitura!

Márcio de Almeida D’Agosto
Lino Guimarães Marujo

¹ Plan, Do, Check, Act (PDCA) - PDCA é um método iterativo de gestão de quatro passos, utilizado para o controle e melhoria contínua de processos e produtos.



QUEM SOMOS?

Empresas Membro



Instituições de Apoio

ABiogás

ABTLP



**EU
CAMINHÃO**

FETCEMG

FETRANSCARGA



SAE BRASIL

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

SETCESP
SINICATO DAS EMPRESAS DE TRANSPORTES DE CARGA DE SÃO PAULO E REGIÃO

SINDICARGA
INOVAÇÃO E TECNOLOGIA

**Smart Freight
Centre**

Coordenação

IBTS

INSTITUTO BRASILEIRO
DE TRANSPORTE
SUSTENTÁVEL

Assessoria de Negócios

SCAMBO
CONSULTORIA

Assessoria de Conteúdo





INTRODUÇÃO

A sustentabilidade na logística comprovada pela aplicação de Boas Práticas

Consolidando mais uma etapa de atuação do Programa de Logística Verde Brasil (PLVB®), o conteúdo da 2ª Edição do Guia de Excelência em Sustentabilidade: Boas Práticas para o Transporte de Carga demonstra, na prática, o potencial desenvolvido pelas Empresas Membro quanto ao aprimoramento da eficiência e da sustentabilidade aplicados à logística e ao transporte de carga.

Tendo como base as boas práticas apresentadas no Guia de Referência em Sustentabilidade: Boas Práticas para o Transporte de Carga, os relatos aqui apresentados demonstram a aplicação de 10 das 22 boas práticas recomendadas, com resultados bastante significativos quanto a redução do consumo de energia e da emissão de gases de efeito estufa (GEE) sem comprometer os custos operacionais e o nível de serviço logístico, ratificando a certeza de que as boas práticas recomendadas pelo PLVB® promovem a redução de custos operacionais e impactos ambientais do transporte e movimentação de cargas, sem prejudicar a qualidade do serviço prestado.

Participaram desta 2ª Edição 2 embarcadores e 4 transportadores reforçando a percepção de que as boas práticas são de aplicação abrangente, podendo ser empregadas por embarcadores, operadores logísticos e transportadores, atendidas algumas peculiaridades que poderão ser identificadas nos casos aqui apresentados.

Renovação e modernização da frota, utilização de sistemas de informação para rastreamento e acompa-

nhamento da frota, e treinamento de motoristas (*Eco-driving*) continuam sendo as boas práticas de aplicação mais frequente no transporte rodoviário de carga e juntas podem reduzir custos operacionais decorrentes do consumo de combustível e levar a até 30% de redução da emissão de gases de efeito estufa (GEE). São boas práticas adotadas individualmente ou em conjunto pela maior parte das transportadoras membro do PLVB®, e sua aplicação de forma integrada compõe o relato da LOTS, 1ª empresa membro do PLVB® a conquistar o selo nível ouro no SR-SVTC..

Utilização de veículos com maior eficiência energética e de fontes de energia mais limpas são boas práticas comuns aos casos da JOMED, Transcota e LZN Logística. As duas últimas apresentam suas experiências com veículos comerciais leves (vans) e caminhões elétricos, com redução significativa do consumo de energia e emissões de dióxido de carbono no uso final. Por outro lado, a JOMED relata seu pioneirismo no uso de caminhões a gás natural veicular (GNV) e biogás, alcançando suas metas de redução de emissões e custos operacionais sem comprometer o nível de serviço combinado com o cliente.

A transferência modal no contexto da intermodalidade rodo-marítimo de cabotagem é apresentada pela Vibra Energia, que aprimorou a transferência de biodiesel para suprimento da região Nordeste, evitando viagens de mais de 1.000 km por caminhão, reduzindo o consumo de óleo diesel e as emissões de gases de efeito

estufa e poluentes atmosféricos. Adicionalmente, há a possibilidade de retirar caminhões pesados das estradas, com potencial redução de acidentes.

Reduzir o número de viagens de caminhão também é o objetivo da Dow, por meio da otimização da capacidade dos veículos, alcançada pela consolidação de cargas. Esta boa prática, alinhada com as expectativas dos clientes para não comprometer o nível de serviço logístico e adota em toda a cadeia de suprimentos latino-americana da empresa, possibilita a redução dos custos operacionais, uma maior eficiência energética e a redução da emissão de gases de efeito estufa.

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 de Almeida D'Agosto
Coordenação Técnica do PLVB®

SUMÁRIO

DOW	10
Otimizando a capacidade do veículo para melhor atender aos clientes com sustentabilidade no transporte de carga	
JOMED	17
Pioneirismo no uso de GNV e biogás como boa prática de sustentabilidade em logística	
VIBRA	25
O transporte marítimo de cabotagem como prática multimodal em sustentabilidade logística	
LZN LOGÍSTICA	30
Consolidando a sustentabilidade logística com o uso de caminhões elétricos no suprimento de matérias primas	
TRANSCOTA	36
Eliminando as emissões de dióxido de carbono por meio do uso de van elétrica na distribuição física	
LOTS GROUP	44
Integrando boas práticas no transporte de carga para ampliar a sustentabilidade da logística	



DOW BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE PRODUTOS QUÍMICOS LTDA
Av. Das Nações Unidas, 14171, Diamond Tower, São Paulo -SP, CEP: 04795-000



Laercio Oliveira, *Transportation Safety & Security Regional Leader*
LOoliveira1@dow.com | (11) 5188 9542



Sofia Benedicto, *Transportation Safety & Security Manager Brazil*
slbenedicto@dow.com | (11) 5188 4029



Jessica Uscanga, *Senior ISC Improvement Specialist*
juscangabasto@dow.com | (11) 5188 9506

Otimizando a capacidade do veículo para melhor atender aos clientes com sustentabilidade no transporte de carga

1. Descrição da operação

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 silicões 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 cuida-

dos do consumidor. A Companhia opera 109 fábricas em 31 países e emprega aproximadamente 35.500 funcionários.

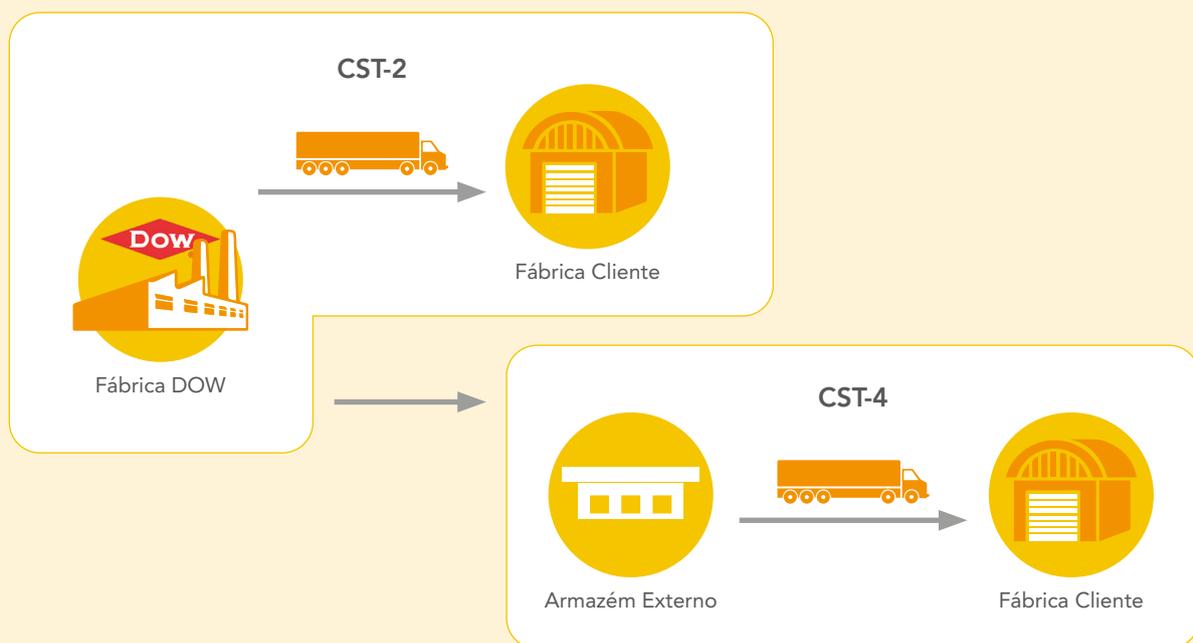
No mercado de tintas, tinturas e revestimentos, a Dow oferece aos formuladores soluções inovadoras para melhorar o desempenho, durabilidade, estética e sustentabilidade de seus produtos. Em alinhamento com a ambição de ser a empresa de ciências dos materiais mais

inovadora, centrada no cliente, inclusiva e sustentável do mundo, o time da unidade de negócio de Revestimentos e Monômeros identificou a oportunidade de otimizar a operação de logística, implementando uma boa prática de transporte que resultou em redução de custo e emissões.

Na América Latina, a maior parte das entregas é realizada pelo modo rodoviário. Antes desse projeto, não era incomum que entregas em um mesmo cliente ocorressem em dias consecutivos e em quantidades pequenas, com carregamento parcial dos veículos.

O escopo do projeto envolveu a operação de distribuição para clientes (*outbound logistics*). Importante ressaltar que a Dow atende outras empresas (B2B) e além das unidades industriais na América Latina, também conta com armazéns e terminais estrategicamente localizados. Assim, esse projeto incluiu melhorias em duas categorias de serviço de transporte, conforme Figura 1: CST 2 – transferência na entrega primária da distribuição física (quando a entrega saiu diretamente de uma fábrica da Dow para a fábrica do cliente) e CST 4 – distribuição na última milha da distribuição física (quando a entrega saiu de um dos pontos de armazenagem externos).

Figura 1: Esquema dos dois tipos de categoria de serviço de transporte envolvidos no projeto



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

A boa prática implementada foi a otimização da ocupação do veículo, com foco em consolidação de cargas para o mesmo cliente. Para isso, foi realizada uma análise histórica das operações para identificar entregas recorrentes a clientes que poderiam ter sido consolidadas sem ter um impacto maior no nível de serviço. Nessa avaliação foram levantados o volume mensal e as viagens efetuadas por rota.

Aproximadamente 60% das rotas foram avaliadas para esse projeto. Um crítico componente desse projeto foi o envolvimento da área comercial para garantir que o time tivesse clareza sobre a estratégia comercial e comportamento do cliente, assim como as limitações logísticas para recepção dos materiais. Com todas essas considerações, foi definida uma quantidade mínima de

entrega para cada cliente, possibilitando aumentar a carga transportada e maximizar o uso do veículo.

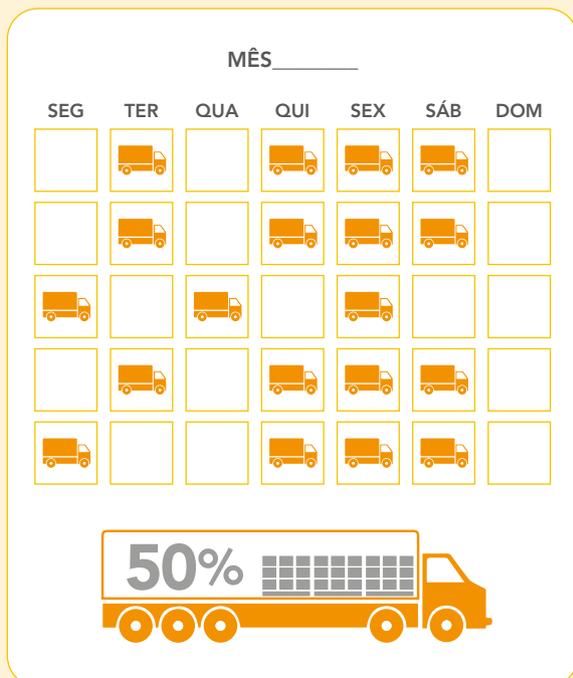
A Figura 2 ilustra um exemplo da boa prática implementada em um cliente que antes do projeto recebia produtos em vários carregamentos ao longo da semana e comumente em volume abaixo da capacidade veicular. O projeto de implementação da boa prática focou em consolidação de carregamentos, tanto para reduzir a frequência das entregas, como para evitar viagens cargas parciais.

A Figura 3 ilustra o escopo do projeto implementando em três países da América Latina (Brasil, Colômbia e México), envolvendo 26 pontos de entrega e 7 pontos de embarque.

Figura 2: Exemplo das mudanças realizadas em um dos clientes brasileiros.

ANTES DA BOA PRÁTICA - EXEMPLO CLIENTE X

Entregas repetidas durante a semana, comumente em volumes pequenos, abaixo da capacidade total dos veículos.



DEPOIS DA BOA PRÁTICA - EXEMPLO CLIENTE X

Aumento da quantidade mínima garantindo maior utilização do caminhão, reduzindo frequência de viagens mensais.

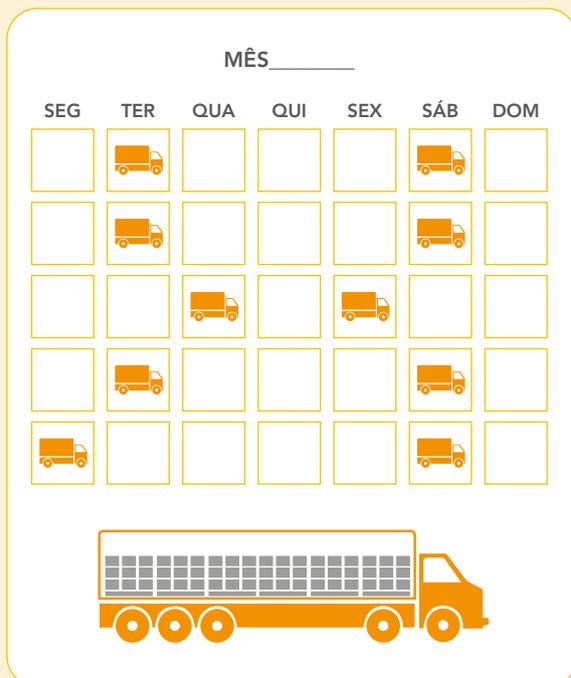


Figura 3: Mapa ilustrativo da quantidade de pontos de embarque e de entrega. Não representa posição geográfica.



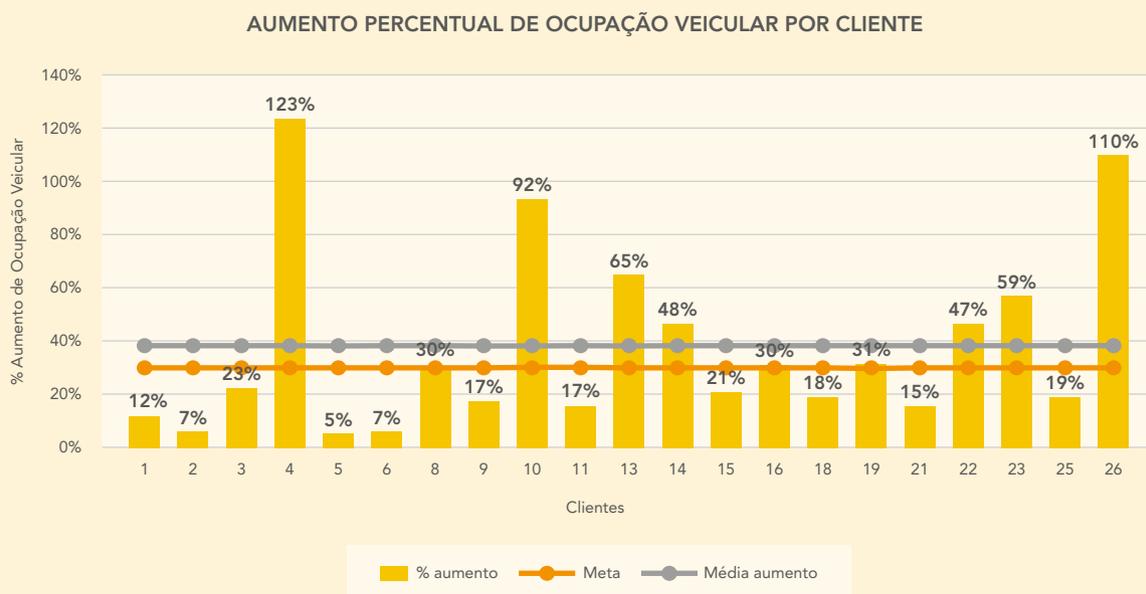
3. Metas de aplicação das boas práticas

O indicador chave para essa operação é a métrica de ocupação veicular média. A Dow não possui frota própria e trabalha com fornecedores externos de transporte, então a forma de calcular esse indicador é por meio da equação (1):

$$\text{Ocupação Veicular Média} = \frac{\text{Volume total entregue}}{\text{Total de viagens}} \quad (1)$$

O objetivo do time de projeto era de atingir pelo menos 30% de aumento da ocupação veicular, considerando todos os clientes no escopo. A Figura 4 mostra qual foi o aumento percentual da ocupação veicular média para cada um dos 26 clientes (representados pelas colunas laranja), durante o período de medição do projeto. A linha laranja representa a meta de 30%.

Figura 4: Percentual (%) de aumento de ocupação veicular por cada ponto de entrega (cliente)



Obseva-se que para alguns casos o aumento foi relativamente pequeno, 5 ou 7%. Em outros casos, houve expressivos aumentos chegando a superar 100%. Isso significa que houve tanto clientes que costumavam receber carregamentos parciais de 10 t e foi possível consolidar as cargas para fechar sempre entregas com o caminhão cheio e em outros casos clientes que recebiam 4 t por entrega e passaram a receber 8 ou 10 t.

A linha cinza na Figura 4, representa o resultado efetivamente alcançado da média do indicador de ocupação de veículo. No total, considerando todas essas melhorias, foi possível atingir 38% de aumento de ocupação veicular, o que representa um total de 324 viagens evitadas durante o período de medição, o equivalente a 110 toneladas de CO₂ e que deixaram de ser emitidas.

4. Monitoramento, comprovação, progressão e alcance de metas

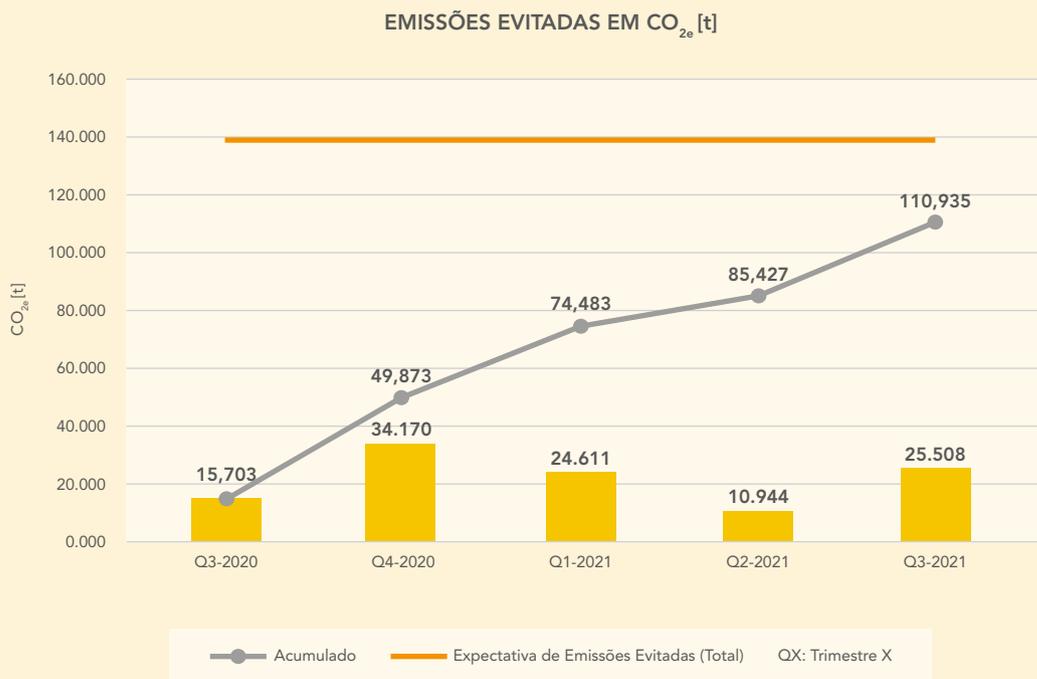
Para estimar o impacto ambiental dessa boa prática, o cálculo foi realizado a partir das viagens evitadas. A estimativa inicial de emissões reduzidas foi feita considerando a demanda de 2019 e os novos valores de pedidos mínimos, conforme acordo com cada cliente. A pergunta a ser respondida nesse momento foi: se em 2019 já houvesse esses novos valores de pedidos mínimos, quantas viagens teríamos evitado?

Para as emissões efetivamente evitadas, foram utilizados os dados reais de vendas por trimestre (toneladas entregues e contagem de viagens). Nesse segundo mo-

mento, buscou-se responder a pergunta: se o projeto não tivesse sido implementado, e essa quantidade de material fosse entregue com a ocupação veicular anterior, quantas viagens adicionais seriam necessárias?

Na Figura 5, a linha laranja representa a expectativa de emissões evitadas, conforme estimativa inicial realizada antes da implementação, ou seja, 138 t CO_{2e}. Nela tem-se a estimativa de emissões evitadas, assim como o acumulado até o final do terceiro trimestre de 2021, ou seja, 110 t CO_{2e}.

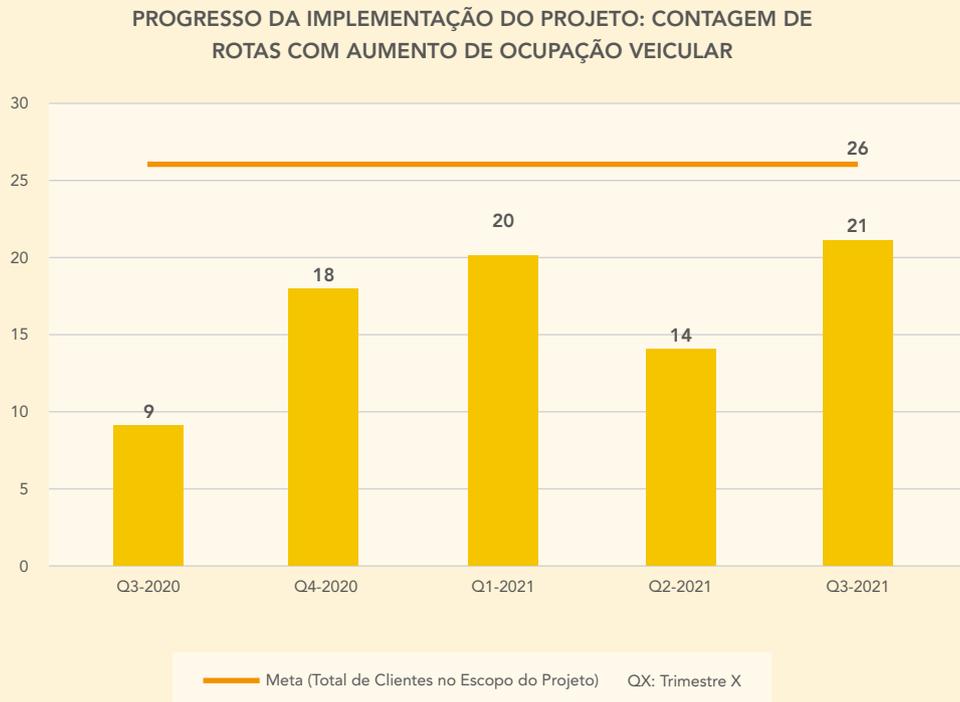
Figura 5: Emissões evitadas expectativa e efetivas



A diferença entre a primeira estimativa de resultados esperados e o que foi efetivamente alcançado é explicado em parte pelo impacto de demanda durante o período de pandemia. Na Figura 6 tem-se o monitoramento de quantas rotas efetivamente tiveram aumento

por trimestre. É possível observar que ainda há espaço para melhorar o dia a dia dessa operação pois não houve um trimestre onde todas as 26 rotas tiveram aumento do indicador de desempenho.

Figura 6: Progresso de implementação do projeto através da contagem de rotas com aumento de ocupação veicular.



Considerações finais.

O sucesso desse projeto foi construído tendo as necessidades reais dos clientes como foco. Entendendo quais os serviços mais importantes para os clientes e pelos quais eles desejam pagar, foi possível simplificar o processo de atendimento de pedidos implementando

soluções automatizadas. As novas regras de colocação de pedido com quantidades mínimas possibilitaram um modelo de negócio mais eficiente e confiável ao mesmo tempo em que foi mantido o alto nível de experiência do cliente.

JOMED TRANSPORTE E LOGÍSTICA EIRELI
Rua João Alfredo N°.70, Cidade Industrial Satélite de São Paulo, CEP: 07224-120, Guarulhos-SP



Carlos Ferreira, *Coordenador de Sustentabilidade SSMA e Qualidade*
carlos.ferreira@jomedlog.com.br | qualidade@jomedlog.com.br
(11) 4966-8224 e (11) 95977-4998

Pioneirismo no uso de GNV e biogás como boa prática de sustentabilidade em logística

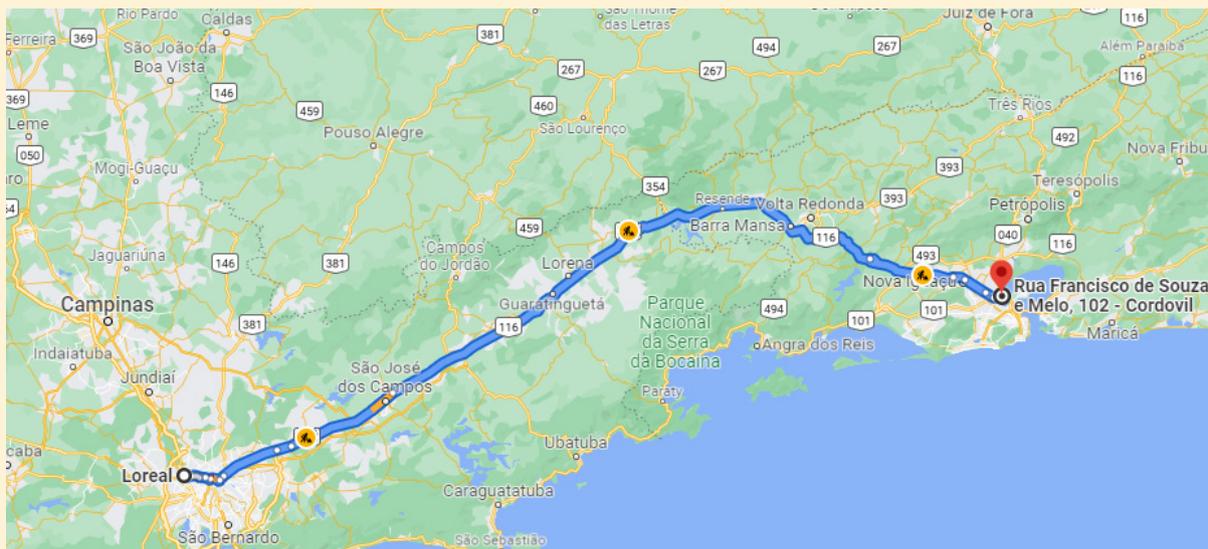
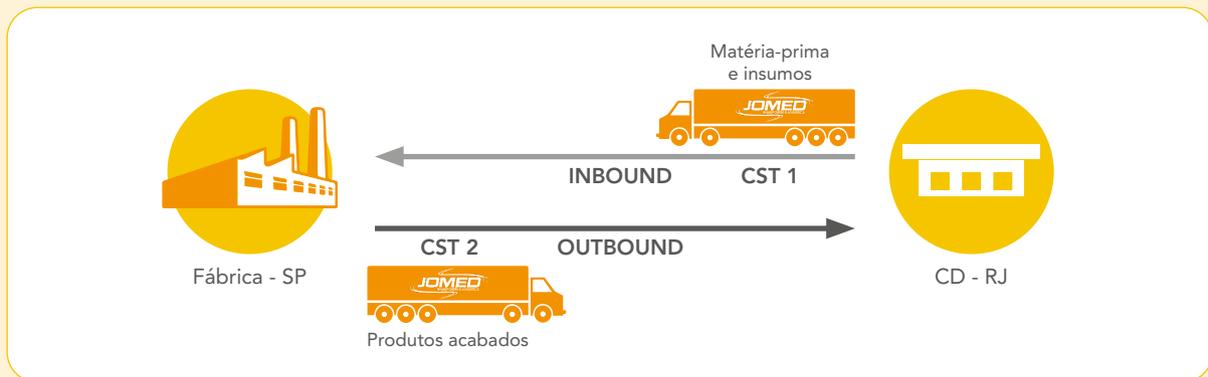
1. Descrição da operação

A operação a ser considerada neste relato consiste na realização do carregamento dos produtos acabados na fábrica do cliente em São Paulo e entrega em seu centro de distribuição (CD) no Rio de Janeiro. Na viagem de retorno, o veículo é carregado com matéria prima no Rio de Janeiro e descarregado na Fábrica em São Paulo, fechando desta forma o ciclo de viagem, conforme ilustrado na Figura 1 e descrito a seguir.

1. Operação OUTBOUND: carregamento na fábrica do cliente em Jaguará, São Paulo, SP, e entrega no CD do Cliente em Cordovil, Rio de Janeiro, RJ. (Categoria de Serviço de Transporte – CST 2).
2. Operação INBOUND: carregamento no CD do Cliente em Cordovil, Rio de Janeiro, RJ e descarga na Fábrica do Cliente em Jaguará, São Paulo, SP. (Categoria de Serviço de Transporte – CST 1).

Esta operação é considerada de muita importância, pois na ida para o Rio de Janeiro, acontece o abastecimento do CD do Cliente, com todos os produtos que são produzidos e que serão distribuídos pelo CD para o comércio varejista e na volta para São Paulo, são trazidos as matérias primas e insumos utilizados na fabricação dos produtos do cliente. Trata-se de uma integração entre um esquema operacional de suprimento (INBOUND) e distribuição física (OUTBOUND) no segmento de entrega primária, em ambos os casos na forma de uma operação de transferência de carga.

Figura 1. Esquema operacional de suprimento e distribuição física integrados.



O transporte é realizado pelo modo rodoviário, utilizando veículos pesados ($15 \leq \text{PBT}$; $\text{PBTC} \leq 40\text{t}$).

A seguir apresenta-se o detalhamento das Categorias de Serviço de Transporte (CTS) que são praticadas neste relato.

CST 1: Corresponde as operações INBOUND: carregamento no CD do Cliente Cordovil, Rio de Janeiro, RJ e descarga na Fábrica do Cliente em Jaguará, São Paulo, SP.

- Ocupação média dos veículos: 20 t
- Distância total do trecho: 424 km
- Total de viagens realizadas: 234
- Distância total percorrida no período de 12 meses: 99.087,622 km
- Viagens de retorno vazias: 0%

CST 2: Corresponde as operações OUTBOUND: carregamento na fábrica do cliente em Jaguará, São Paulo, SP, e entrega no CD do Cliente em Cordovil, Rio de Janeiro, RJ.

- Ocupação média dos veículos: 20 t
- Distância total do trecho: 428 km
- Total de viagens realizadas: 234
- Distância total percorrida no período de 12 meses: 100.022,411 km
- Viagens de retorno vazias: 0%

2. Descrição da boa prática e seu meio de intervenção

A boa prática utilizada pela JOMED é a utilização de fontes de energia mais limpas. O meio de intervenção escolhido pela JOMED foi realizar a substituição de dois veículos dedicados a operação de transferência cuja tecnologia de propulsão utiliza motores do ciclo Diesel, por dois veículos equipados com motores do ciclo Otto a gás natural veicular (GNV e biometano). Ve-

ículos estes que começaram a ser produzidos no Brasil pela SCANIA no ano de 2019, com entrega das primeiras unidades em 2020.

A Tabela 1 apresenta as características tecnológicas do veículo utilizado na operação que utiliza fonte de energia mais limpa. A Figura 2 ilustra detalhes do veículo em seu primeiro abastecimento.

Tabela 1. Características tecnológicas do veículo utilizado na operação

TIPO DE TECNOLOGIA	FONTE DE ENERGIA	ORIGEM DA FONTE DE ENERGIA
Ciclo Otto GNV/Biometano	GNV + Biometano	Fóssil + biocombustível

Figura 2. Detalhes do primeiro abastecimento oficial no Brasil, do caminhão SCANIA movido a GNV e biometano



3. Metas de aplicação da boa prática

Os objetivos estabelecidos para esta boa prática, foram dois: “redução das emissões de CO₂, e redução do custo operacional com base no valor do combustível”.

Os novos veículos movidos a GNV e biometano, foram comercializados pela SCANIA, com a promessa de trazer uma redução mínima de 15% de emissão de CO₂ utilizando como fonte energética o GNV e uma redução de 90% de emissão de CO₂, utilizando como fonte energética o biometano. Após traçar um plano estratégico de negócios para colocar estes veículos em operações, realizou-se a análise de viabilidade deste projeto como um todo e estipulou-se as metas a serem alcançadas, sendo:

Índice de dióxido de carbono (CO₂) enviado à atmosfera (kg)

- Fonte de dados: Planilha de Controle de Abastecimento de Veículos e Sistema Fleet Management SCANIA.
- Responsável: Departamento de Sustentabilidade e Qualidade.
- Frequência: Mensal
- Meta: Redução de 20% nas emissões de CO₂.
- Forma de Cálculo: Quantidade total de emissões de CO₂ dos dois veículos em operação, dividido pelo total de emissões de CO₂ que seria emitido pelos dois veículos movidos a diesel.
- Modo de Apresentação: Gráfico de Barras 3D.
- Modo de Divulgação: Quadro da Qualidade e Diretoria.

Índice de redução de custos operacionais com combustível

- Fonte de dados: Relatório de Abastecimento e Custos (Tráfego) e Sistema Fleet Management SCANIA.
- Responsável: Departamento de Sustentabilidade e Qualidade.

- Frequência: Mensal
- Meta: Redução de 5% no custo com combustível.
- Forma de Cálculo: Valor total gasto com a aquisição de GNV + biometano, dividido pelo total do valor que seria gasto na aquisição do óleo diesel + ARLA 32.
- Modo de Apresentação: Gráfico de Barras 3D.
- Modo de Divulgação: Quadro da Qualidade e Diretoria.

Valores de parâmetro dos veículos movidos a diesel (BASILINE):

Os valores utilizados para o cálculo das emissões dos veículos movidos a diesel, foram baseados na média mensal apontada pelo Sistema Fleet Management da SCANIA, que consiste em uma plataforma de dados, cujo valores são captados em tempo real, por meio da tecnologia de telemetria embarcada nos veículos da marca, cobrindo um período de janeiro de 2019 a junho de 2020, onde os valores médios são:

- Média de tonelage de carga por embarque: 20 t.
- Média de quilometragem percorrida no trecho São Paulo x Rio: 428 km.
- Média de quilometragem percorrida no Trecho Rio x São Paulo: 424 km.
- Total de combustível utilizado nos trechos de ida e volta: 288,813 l.
- Total Aditivo ARLA 32, utilizado nos Trechos de Ida e Volta: 22,245 l.
- Média de rendimento energético: 2,95 km.
- Total de CO₂ emitido nos trechos de ida e volta: 771,130 kg.
- Média de CO₂ por litro de combustível: 2,67 kg.
- Média de CO₂ por km rodado: 0,905 g.
- Média de CO₂ por tonelada transportada: 19,278 kg/t.

4. Monitoramento, comprovação, progressão e alcance de metas

Os dados quantitativos, referente aos veículos movidos a GNV e biometano, são extraídos do Sistema Fleet

Management da SCANIA, conforme Figuras 3, 4 e 5.

Figura 3. Exemplo do modelo da interface do Sistema SCANIA FLEET MANAGEMENT (gráficos).

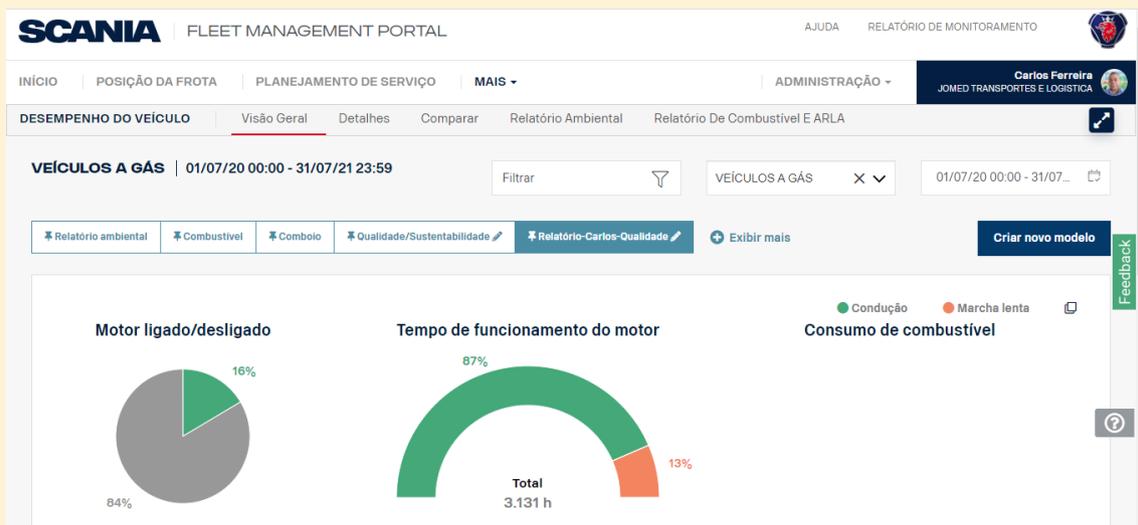


Figura 4. Exemplo do modelo da interface do Sistema SCANIA FLEET MANAGEMENT (dados)

The screenshot displays the SCANIA FLEET MANAGEMENT PORTAL interface for an environmental report. The main section is titled 'RELATÓRIO AMBIENTAL' for the period 01/08/21 00:00 - 31/08/21 23:59. It features a table of environmental metrics:

Dióxido de carbono	Distância percorrida	Número de veículos	Óxido de nitrogênio	Partículas	Hidrocarbonetos	Monóxido de carbono
280.609 kg CO ₂	303.970 km	25	599,62 kg NOx	4,30 kg PM	13,17 kg HC	146,53 kg CO

Below the summary table, there is a detailed table for individual equipment:

Equipamento	Distância (km)	Consumo de combustível	NOx (kg)	PM (kg)	HC (kg)	CO (kg)	CO ₂ (kg)	Especificação de emissões
CDX 0071-ADELSON JOSÉ VARGAS	12.944	4.810 l	30,7	0,19	0,63	6,2	12.747	Euro 5, SC, DC13 143
CDX 0074-NELSON	17.201	6.239 l	39,8	0,25	0,81	8,0	16.535	Euro 5, SC, DC13 143
DOM 1987-EVERTON	15.949	5.149 l	32,9	0,21	0,67	6,6	13.645	Euro 5, SC, DC13 172
DTT 0.145-TOTO	12.040	3.652 l	23,3	0,15	0,47	4,7	9.680	Euro 5, SC, DC13 143

Figura 5. Relatório detalhado do desempenho mensal de cada veículo a GNV e biometano.

Monitoramento Consumo e Emissões Caminhões a Gás - Julho de 2020 a Junho de 2021.										
Mês de Referência	Equipamento	Combustível Utilizado	Distância percorrida (km)	Consumo de combustível (kg)	Consumo de combustível (m3)	Média Km/m3	CO2 (kg)	CO2 (kg)/km Rodado	CO2 (kg)/por Kg de Gás utilizado	CO2 (kg)/por metro cúbico de gás utilizado
jul/20	GGY 2A61	GNV	8.619,00	2.863,98	3.723,17	2,31	7.822,39	0,908	2,731	2,101
jul/20	GGM 8H53	GNV	8.503,00	2.256,47	2.933,41	2,90	6.163,10	0,725	2,731	2,101
ago/20	GGY 2A61	GNV	10.200,00	2.640,06	3.432,08	2,97	7.210,80	0,707	2,731	2,101
ago/20	GGY 2A61	BIOMETANO	877,00	237,13	321,29	3,78	77,11	0,988	0,312	0,948
ago/20	GGM 8H53	GNV	8.722,00	2.419,35	3.145,16	2,77	6.607,98	0,758	2,731	2,101
ago/20	GGM 8H53	BIOMETANO	1.129,00	294,17	395,42	3,45	88,86	0,979	0,312	0,948
set/20	GGY 2A61	GNV	10.244,00	2.795,23	3.633,80	2,82	7.634,61	0,745	2,731	2,101
set/20	GGY 2A61	BIOMETANO	959,00	191,09	131,30	3,13	31,31	0,989	0,312	0,948
set/20	GGM 8H53	GNV	9.775,00	2.631,29	3.420,68	2,86	7.186,85	0,735	2,731	2,101
set/20	GGM 8H53	BIOMETANO	580,00	130,00	182,00	3,19	43,88	0,975	0,312	0,948
out/20	GGY 2A61	GNV	10.526,00	2.817,70	3.663,01	2,87	7.695,98	0,731	2,731	2,101
out/20	GGM 8H53	GNV	9.259,00	2.508,69	3.261,30	2,84	6.851,99	0,740	2,731	2,101
nov/20	GGY 2A61	GNV	9.354,00	2.416,00	3.140,80	2,98	6.598,82	0,705	2,731	2,101
nov/20	GGM 8H53	GNV	6.185,00	1.608,00	2.090,40	2,96	4.391,93	0,710	2,731	2,101
dez/20	GGY 2A61	GNV	6.729,03	1.803,94	2.345,12	2,87	4.927,10	0,732	2,731	2,101
dez/20	GGY 2A61	BIOMETANO	1.076,00	299,09	406,00	2,87	103,05	0,989	0,312	0,948
dez/20	GGM 8H53	GNV	6.213,00	1.714,00	2.228,20	2,79	4.681,45	0,753	2,731	2,101
jan/21	GGY 2A61	GNV	8.985,63	2.342,93	3.045,81	2,95	6.399,24	0,712	2,731	2,101
jan/21	GGY 2A61	BIOMETANO	307,37	94,07	70,39	3,95	16,87	0,981	0,312	0,948
jan/21	GGM 8H53	GNV	4.975,26	1.303,92	1.695,10	2,94	3.561,40	0,716	2,731	2,101
jan/21	GGM 8H53	BIOMETANO	221,74	58,08	75,50	2,95	18,12	0,981	0,312	0,948
fev/21	GGY 2A61	GNV	3.780,00	1.058,78	1.376,41	2,75	2.891,85	0,765	2,731	2,101
fev/21	GGM 8H53	GNV	1.541,27	474,60	616,98	2,50	1.296,27	0,841	2,731	2,101
fev/21	GGM 8H53	BIOMETANO	76,76	20,72	27,63	2,89	6,49	0,981	0,312	0,948
mar/21	GGY 2A61	GNV	7.596,00	1.971,00	2.562,30	2,96	5.385,00	0,709	2,732	2,102
mar/21	GGM 8H53	GNV	9.929,69	2.514,34	3.268,64	3,04	6.867,42	0,692	2,731	2,101
mar/21	GGM 8H53	BIOMETANO	148,21	41,06	54,16	2,96	13,00	0,981	0,312	0,948
abr/21	GGY 2A61	GNV	3.590,10	1.061,20	1.379,56	2,60	3.504,06	0,976	3,302	2,540
abr/21	GGY 2A61	BIOMETANO	849,04	239,80	318,14	3,49	77,94	0,999	0,312	0,948
abr/21	GGM 8H53	GNV	5.569,91	1.438,58	1.870,15	2,98	4.297,44	0,772	2,987	2,298
abr/21	GGM 8H53	BIOMETANO	198,08	51,11	66,45	2,89	11,36	0,985	0,312	0,948
mai/21	GGY 2A61	GNV	6.832,57	1.954,11	2.540,34	2,69	5.338,25	0,781	2,732	2,101
mai/21	GGY 2A61	BIOMETANO	807,42	230,00	300,101	2,69	77,04	0,989	0,312	0,948
mai/21	GGM 8H53	GNV	6.319,95	1.711,79	2.225,33	2,84	5.298,00	0,838	3,095	2,381
mai/21	GGM 8H53	BIOMETANO	831,05	225,09	292,622	2,84	70,23	0,985	0,312	0,948
jun/21	GGY 2A61	GNV	6.095,84	2.081,18	2.705,533	2,25	5.684,32	0,932	2,731	2,101
jun/21	GGY 2A61	BIOMETANO	3.191,16	792,09	991,891	3,18	131,57	0,973	0,312	0,948
jun/21	GGM 8H53	GNV	7.395,26	2.097,63	2.726,918	2,71	5.729,25	0,775	2,731	2,101
jun/21	GGM 8H53	BIOMETANO	436,74	127,27	161,391	3,11	59,38	0,988	0,312	0,948

A seguir apresenta-se o detalhamento dos dados referente ao período de 12 meses de operação, contabi-

lizando os dados dos dois veículos movidos a GNV e biometano.

Total de viagens realizadas no período:	443
Peso médio por embarque:	20 t
Peso total transportado no período:	8.860.000 t
Total de quilômetros rodados no período:	188.635,033 km
Total de GNV utilizado no período:	63.030,210 m ³
Total de biometano utilizado no período:	3.968,920 m ³
Total de combustível utilizado no período:	66.999,130 m ³
Custo total com combustível no período:	R\$ 231.147,01
Total de CO ₂ emitido no período:	133.379,012 kg
Média de CO ₂ por metro cúbico de combustível:	1,991 kgCO ₂ /m ³
Média de CO ₂ por km rodado:	0,707 gCO ₂ /km
Média de CO ₂ por tonelada transportada:	15,054 kgCO ₂ /t

Em complemento, apresenta-se o detalhamento dos dados simulados (BASELINE), referente ao período de 12 meses de operação, contabilizando os dados de dois veículos movidos a diesel, tomando como base os valo-

res de parâmetro dos veículos movidos a diesel já mencionados anteriormente no item de (Metas de aplicação das boas práticas).

Total de viagens realizadas no período:	443
Peso médio por embarque:	20 t
Peso total transportado no período:	8.860.000 t
Total de quilômetros rodados no período:	188.635,033 km
Total de combustível utilizado no período:	63.994,079 l
Custo com diesel utilizado no período:	R\$ 246.184,70
Custo com Aditivo ARLA 32 no período:	R\$ 8.323,58
Custo total com combustível no período:	R\$ 254.508,29
Total de CO ₂ emitido no período:	171.013,324 kgCO ₂
Média de CO ₂ por litro de combustível:	2,67 kgCO ₂ /l
Média de CO ₂ por km rodado:	0,907 gCO ₂ /km
Média de CO ₂ por tonelada transportada:	19,302 kgCO ₂ /t

5. Resultados alcançados

A seguir apresenta-se os resultados alcançados, comprovando a efetividade de aplicação da boa prática escolhida, seu meio de intervenção e o atingimento das metas estabelecidas.

Indicador: Índice de Dióxido de carbono (CO₂) enviados à atmosfera (kg)

Meta estipulada de Redução: 20%

Total de emissões CO ₂ – veículo diesel:	171.013,324 kgCO ₂
Total de emissões CO ₂ – veículo gás:	133.379,012 kgCO ₂
Total de redução alcançada no período:	37.634,312 kgCO ₂
Percentual de redução alcançada no período:	22,01%
Percentual alcançado em relação a meta estipulada:	110,05%

Indicador: Índice de Redução de Custos Operacionais com Combustível

Meta estipulada: Redução de 5% de custo com combustível

Custo total com combustível veículo a diesel no período:	R\$ 254.508,29
Custo total com combustível veículo a gás no período:	R\$ 231.147,01
Total de redução de custos em R\$:	R\$ 23.361,28
Percentual de redução alcançada no período:	9,18%
Percentual alcançado em relação a meta estipulada:	183,60%

6. Conclusões

Com base na boa prática aplicada pela JOMED, na utilização dos veículos movidos a GNV e biometano:

Foram deixados de ser utilizados:	63.994,079 litros de óleo diesel.
Foi evitado um total de:	37.634,312 kgCO ₂
Percentual de redução de CO ₂ alcançada:	22,01 %
Houve uma redução financeira de:	R\$ 23.361,28
Percentual de redução de custo financeiro:	9,18%

Referente ao valor economizado, ficou determinado pela Direção da JOMED, que este valor seja investido no plantio de árvores para recuperação de áreas degradadas.

Deste valor, R\$ 10.000,00 já foram investidos no plantio de 1.000 (mil) árvores nativas, no mês de julho de 2021, responsáveis pela absorção de 140 toneladas de CO₂ e a reestruturação de área florestal na cidade de Martinópolis/SP. Este projeto faz parte da aliança formada entre a JOMED e o IBF – Instituto Brasileiro de Florestas.

A previsão é que seja feito ainda neste ano de 2021, a fomentação para o plantio de mais 1.000 (mil) árvores nativas.



plantearvore.com.br



Os resultados obtidos neste projeto, foram considerados muito gratificantes por parte da JOMED e de seu Cliente. Com base nisso a JOMED acabou realizando a aquisição de mais três caminhões movidos a gás (GNV e biometano) que já estão operando em outros clientes, seguindo a mesma modalidade de veículo dedicado, rodando sempre com lotação.

A JOMED fez ainda a aquisição de mais 4 veículos que conforme cronograma da montadora SCANIA, foram entregues no mês de outubro de 2021.

Esta boa prática aplicada pela JOMED, rendeu o 1º Lugar no Prêmio de Sustentabilidade promovido pelo SETCESP em novembro de 2020, onde a JOMED concorreu com diversas outras empresas no quesito de Sustentabilidade Ambiental, seguindo para final, e por fim sendo escolhida pelo júri técnico como a empresa campeã.



Este é um caminho sem volta, e nos alegramos de podermos ter sido os pioneiros a rodar oficialmente com estes veículos nas estradas brasileiras, este é apenas o começo da revolução logística com foco na Sustentabilidade. A JOMED acredita que atitudes corretas mudam o mundo, e continuará fazendo a sua parte, por um mundo mais limpo e sustentável.

VIBRA

VIBRA ENERGIA S.A

Rua Correia Vasques, 250, Cidade Nova, Rio de Janeiro, RJ CEP: 20,211-140



Ana Carolina Vater Romero Gonçalves, *Engenheira de Meio Ambiente Sênior*
anavater@vibraenergia.com.br | (21) 99489-9135



Diego Marques da Silva, *Coordenador de Entregas*
diegosilva@vibraenergia.com.br

O transporte marítimo de cabotagem como prática multimodal em sustentabilidade logística

1. Descrição da operação - cabotagem de biocombustível

A Vibra Energia tem como princípio o comprometimento com o futuro sustentável. Somos movidos pelo desejo de impactar positivamente a sociedade e acreditamos que o futuro da empresa depende da gestão sustentável do negócio e passa pelo protagonismo de cada colaborador.

Baseado no princípio acima, a área de Logística da Vibra tem a responsabilidade de realizar o suprimento dos produtos que serão comercializados por ela (*inbound*) e realizar as entregas para os seus clientes finais (*outbound*).

Dentro desse cenário temos a operação de coleta do biodiesel. Esse produto é adquirido pelas distribuidoras de combustíveis, com as usinas produtoras no Brasil. O produto é transportado para bases de distribuição,

onde é realizada sua mistura com o diesel puro (Diesel A), oriundo do petróleo, gerando assim o diesel comercial (Diesel B).

Tal mistura é uma exigência da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), e visa reduzir a quantidade de poluentes emitidos para a atmosfera e aumentar a participação de combustíveis renováveis em nossa matriz energética. Durante o ano de 2021 a ANP variou os percentuais em volume de mistura entre 10% e 13% de participação do biodiesel no diesel comercializado ao cliente final.

A distribuição de usinas de biodiesel pelo país é desproporcional ao consumo de cada região do Brasil. Atualmente, as regiões Sul e Centro Oeste abrigam a maio-

ria das usinas de biodiesel. Por outro lado, o Nordeste possui poucas usinas e estas não são suficientes para atender o mercado local.

Assim, para que o mercado da região Nordeste seja atendido é necessário coletar o biodiesel de outras regiões do país.

Historicamente, o suprimento (*inbound*) de B100 da região Nordeste era realizado parte pelas poucas usinas da região e complementado pelas usinas localizadas na

região Centro Oeste, por meio do modo rodoviário. As viagens de longa distância entre as duas regiões tinham a distância média de 2.630 km, gerando elevados riscos de acidentes e poluição atmosférica. Além disso, o Nordeste sofre com um déficit estrutural de caminhões em sua região e a destinação desses veículos para a realização das coletas de longa distância agravava esse cenário.

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

Diante de todo o exposto a Vibra foi desafiada a encontrar uma solução que mitigasse os impactos ambientais gerada pelos veículos rodoviários ao realizar as viagens de longa distância para suprir biodiesel na região NE.

Como dito anteriormente, as duas regiões que possuem oferta de biodiesel maior que a sua demanda são o Centro Oeste e a região Sul. No entanto a região Sul do país fica ainda mais distante do polo consumidor em questão, o que aumentaria ainda mais a emissão de po-

luentes atmosféricos para o meio ambiente e os riscos de acidentes no percurso.

Alinhados com as boas práticas recomendadas pelo PLVB®, adotamos a transferência modal para suprimento da demanda de biodiesel no Nordeste. No final de 2019 fizemos a primeira operação de transporte de biodiesel para o nordeste por meio de cabotagem com origem na região sul do país, conforme Figura 1.

Figura 1. Transferência modal para suprimento de biodiesel no Nordeste.



O Estado do Rio Grande do Sul é um dos maiores produtores de biodiesel do país e a distância de suas usinas para o porto do estado viabilizam que a operação seja realizada por cabotagem.

É importante ressaltar que o modo rodoviário é o único que consegue realizar as entregas porta a porta. Dessa forma esse importante modo não foi descartado. Na região Sul iniciamos um novo itinerário para esse modo onde o trajeto tem origem nas usinas e termina no porto de Rio Grande. Após a viagem de cabotagem de Rio Grande até Pernambuco, o modo rodoviário é

responsável pelo transporte do biodiesel para as bases secundárias da Vibra, espalhadas pela região Nordeste.

Dessa forma foi possível utilizar os veículos que realizavam as longas distâncias entre o CO e o NE, para realizarem as viagens de curta distância dentre as bases do NE, aumentando assim a oferta de caminhões na região.

Na Tabela 1 é possível observar as distâncias rodoviárias percorridas nos dois cenários estudados.

Tabela. Distâncias rodoviárias percorridas nos dois cenários estudados

DISTÂNCIAS RODOVIÁRIAS	ROTA	DISTÂNCIAS MÉDIAS
Cenário Anterior	Centro Oeste x Nordeste	2.630km/viagem
Cenário Implantada	Usina/RS x Porto/RS	330km/viagem
	Porto/PE x Base/PE e bases secundárias	100km/viagem*

*Distância ponderada por volume

3. Desafios de aplicação da boa prática

Para que a prática de transferência modal pudesse ser aplicada foi necessário superar diversos desafios. Primeiramente, a alteração do modo rodoviário para qualquer outro modo de grande capacidade requer que toda a cadeia logística esteja bastante integrada, pois envolverá na maioria dos casos um número maior de interfaces do produto entre os diversos agentes envolvidos.

No cenário anterior, o produto era carregado pelo modo rodoviário da usina até as bases de destino. Esse desenho logístico foi utilizado por diversos anos e, por isso, existia uma estrutura consolidada para o atendimento dessa operação.

Com o avanço dos estudos para a realização da cabotagem houve a necessidade de inclusão de novas etapas para a operação de suprimento de biodiesel no NE. É uma vocação da cabotagem o carregamento de grandes volumes e a impossibilidade de entregas porta a porta, caso os clientes não fiquem localizados em algum porto que o navio possa efetuar o processo de carga/descarga.

Então para atender as características desse novo modo de transporte além de reuniões periódicas com todas as áreas da cadeia logística, também houve a necessi-

dade da contratação de tancagens nos portos de origem e destino, para que fosse possível formar os lotes necessários, para o carregamento por navio.

Sendo assim, o produto percorria diversos locais até que chegasse ao seu destino. Essa recorrente troca de interfaces entre caminhões, armazenagens, dutos e navio, tanto nos momentos que precediam o início da cabotagem, como após a descarga do navio no porto do NE, acarretava uma preocupação adicional com a qualidade desse produto.

É importante destacar que o biodiesel é um produto que costumeiramente fica fora das especificações solicitadas pela ANP, mesmo em operações rodoviárias já consolidadas. Essa dificuldade de manutenção da qualidade do produto aliado as diversas interfaces que ele percorreu, trouxe um desafio maior para que o produto pudesse chegar íntegro até o destino.

Além disso, quando foram iniciados os estudos para essa operação, verificamos que no passado a Petrobras havia realizado uma operação similar e que o produto tinha chegado no destino completamente fora das especificações solicitadas pela ANP e por isso, nenhuma outra empresa de petróleo no Brasil tentou realizar essa operação por cabotagem novamente.

Diante de todo o cenário desafiador anterior houve a necessidade de um aprofundamento sobre esse tema, onde conseguimos enumerar e aplicar uma série de ações que minimizaram o risco, a respeito da qualidade do produto.

Para isso, foram fundamentais a participação e o engajamento de todos os agentes envolvidos no processo. Tanto os clientes internos (compras, armazenagem, planejamento, transportes, qualidade e operações), quanto os nossos fornecedores (usinas, armazenagens, transportadoras e inspetoras).

4. Monitoramento, comprovação e progressão dos ganhos ambientais

Em 2019 realizamos nossa primeira viagem de cabotagem de B100. A operação foi um sucesso e em 2020 fizemos novas viagens. Já em 2021 a operação se consolidou e a Vibra carregará um total de 45.000m³.

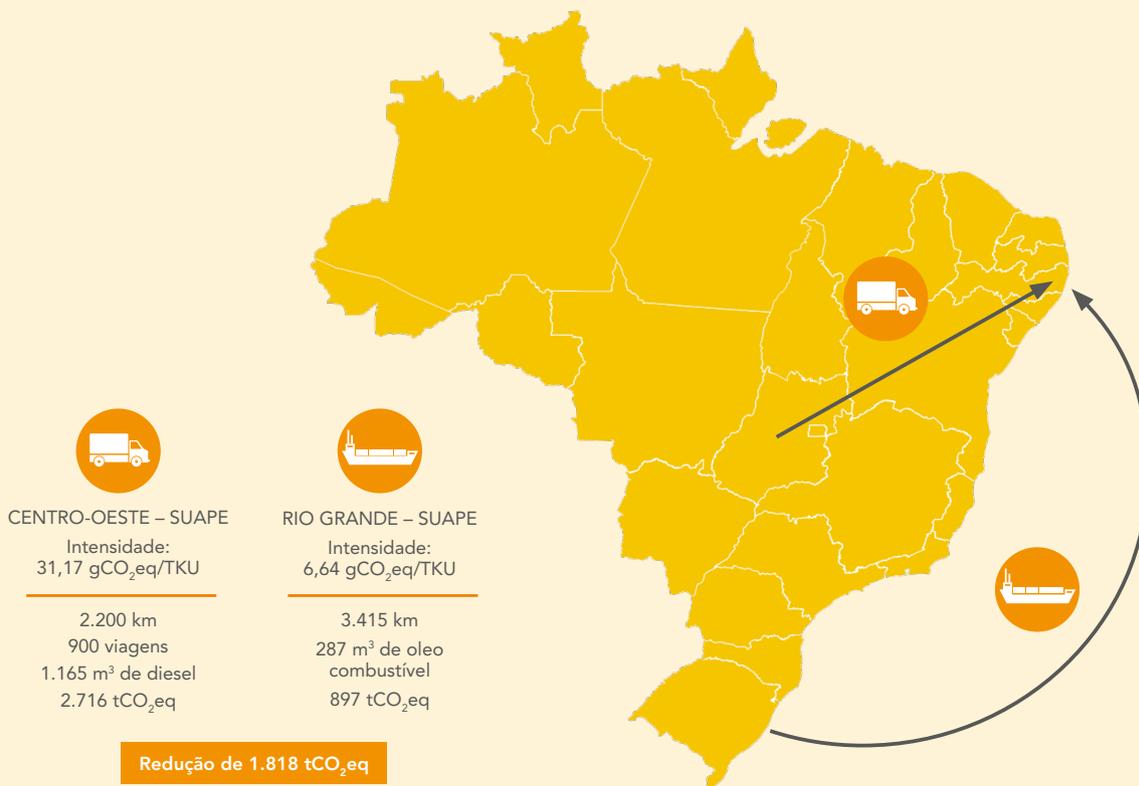
Com a cabotagem, ao longo do ano de 2021 evitamos 900 viagens rodoviárias de longa distância entre as regiões Centro Oeste e Nordeste, onde as distâncias médias percorridas eram de 2.630 km. Porém como ainda realizamos as viagens rodoviárias de curta distância no Sul e no Nordeste a redução total de distância percorrida pelo modo rodoviário foi de 2.200 km por viagem. As 900 viagens de longa distância realizadas anteriormente, acarretavam um consumo de 1.165m³ de diesel,

ocasionando em 2.716 tCO_{2e}, com uma intensidade de 31,17gCO_{2e}/TKU.

Já as viagens de cabotagem, que embora percorram uma distância maior, sendo de 3.415km entre o porto de Rio Grande e Suape, trouxeram um consumo médio de 287m³ de óleo combustível ocasionando a emissão de 897tCO_{2e}. Além disso, a intensidade de carbono da cabotagem é de 6,64 gCO_{2e}/TKU.

Assim, a operação de cabotagem resultou em uma redução de 1.818 tCO_{2e}, trazendo um grande ganho ambiental para o suprimento de biodiesel do Nordeste realizado pela Vibra (Figura 2).

Figura 2. Síntese dos resultados com a aplicação da boa prática de transferência modal.



5. Considerações finais

A operação de cabotagem colaborou com uma série de ganhos, sendo o primeiro deles a redução das viagens rodoviárias de longa distância, reduzindo a poluição atmosférica emitida ao longo do processo de suprimento de biodiesel da região Nordeste. Dessa forma houve uma alteração logística significativa, que agora conta com novos fornecedores que não faziam parte do processo anteriormente, como as empresas de navegação por cabotagem.

Assim, a Vibra Energia ganha mais uma alternativa de transporte em sua logística, onde é possível assegurar que o produto chegará ao seu destino final com a mesma qualidade da operação anterior, onde as viagens eram realizadas apenas pelo modo rodoviário.

Como a redução de poluentes atmosféricos e a busca por um futuro sustentável são valores prioritários da Vi-

bra, continuaremos na busca incessante, tanto pela ampliação da boa prática apresentada, quanto por novas alternativas logísticas que possam reduzir os impactos ambientais em nossa sociedade.

Além disso, agradecemos aos líderes da Vibra por terem patrocinado esse projeto, mesmo diante de tantos desafios. A todo momento mostraram confiança no trabalho e no sucesso que ele alcançaria.

Para finalizar, gostaríamos de agradecer aos membros do PLVB® por todo o conhecimento transmitido até o momento. Sem tais ensinamentos não conseguiríamos lograr êxito em nossos projetos. É uma grande satisfação poder compartilhar com todos os membros do PLVB® um caso de sucesso que tivemos na Vibra.

LZN LOGÍSTICA - LUIZINHO TRANSPORTES E LOGÍSTICA LTDA
Av. Bonsucesso, 1600, Distrito Industrial, Dois Córregos, SP CEP: 17.300-000



Luis Felipe Altimari, *Diretor Executivo*
felipe@lznlogistica.com.br



Andréia Bordin Vendramini, *Coordenadora de Suprimentos e Sustentabilidade*
andrea.vendramini@lznlogistica.com.br

Consolidando a sustentabilidade logística com o uso de caminhões elétricos no suprimento de insumos e matérias-primas

1. Descrição da operação

A LZN Logística é uma operadora logística que atende desde 2003 em todo o território nacional. Sua sede está localizada na cidade de Dois Córregos, no centro-oeste paulista. Possui pontos estratégicos nas cidades de São Paulo, Rio de Janeiro, Recife, Canoas e Manaus, além de pontos de apoio operacional em todos os demais estados da federação. Uma empresa que busca oferecer soluções inovadoras dentro do segmento de transporte e logística, operando no *inbound* e no *outbound* da cadeia de suprimentos, investe constantemente em novas tecnologias, equipamentos e veículos.

Engajados no conceito ESG - a sigla para *Environmental, Social and Corporate Governance*, (ambiente, social

e governança corporativa), a LZN Logística colocou em prática um conjunto de políticas utilizadas para orientação, investimentos e escolhas de consumo focadas em sustentabilidade para o aprimoramento da prestação de serviço na área de transporte rodoviário de carga.

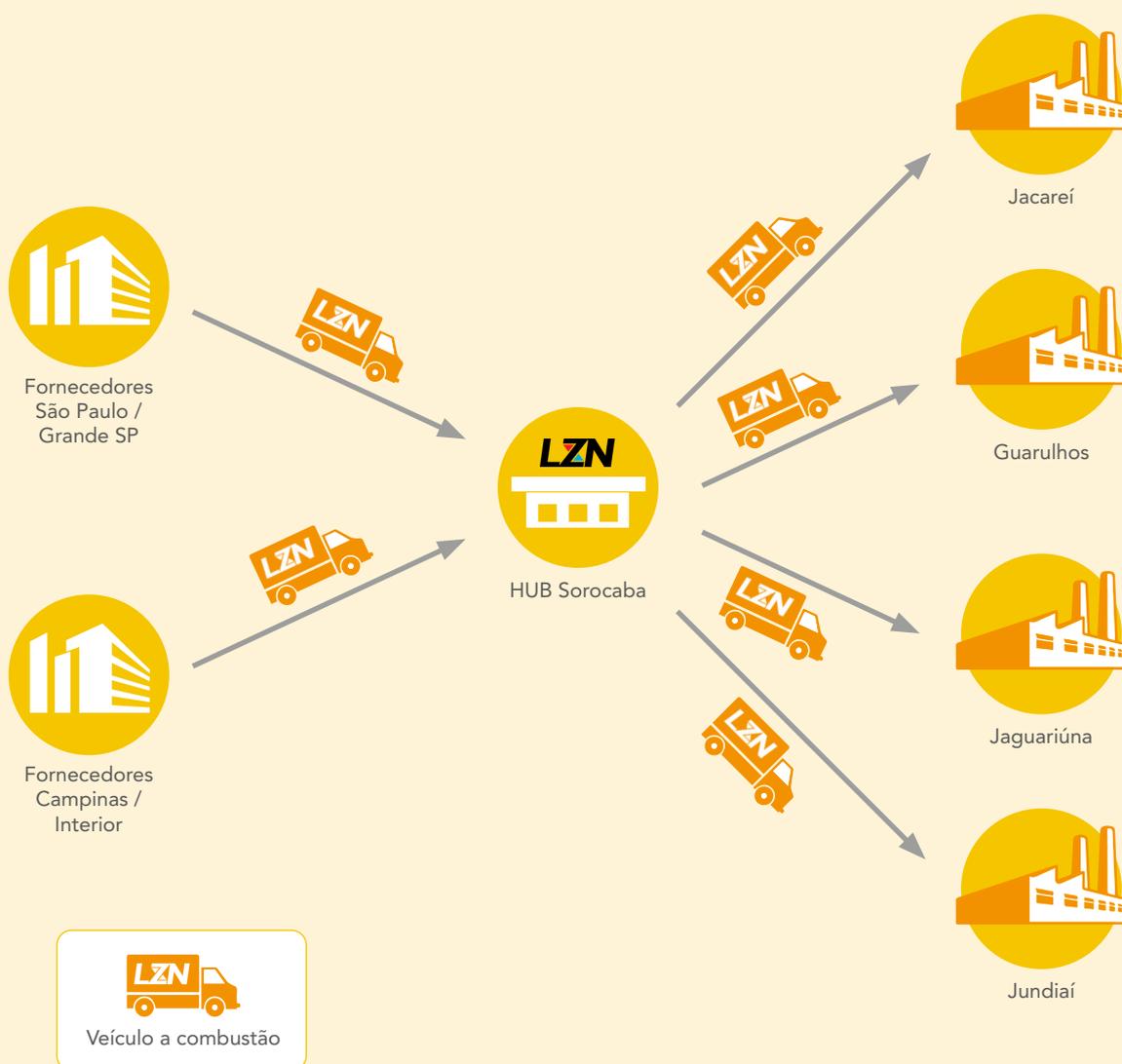
A empresa é certificada pelo SASSMAQ (Sistema de Avaliação em Saúde, Segurança, Meio Ambiente e Qualidade), certificação de excelência, da Comissão de Transportes da ABIQUIM (Associação Brasileira da Indústria Química), para empresas que prestam serviços no transporte dos produtos químicos, garantidor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

2. Descrição do Caso base:

A operação relatada está posicionada no *inbound* da cadeia de suprimentos (*supply chain*) e estão divididas em duas categorias distintas, a primeira corresponde as operações de coletas (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 de um cliente. Essas coletas/transferências ocorrem em todo o território nacional, pelas mais variadas categorias

de veículos e possuem o mesmo destino, o Centro de Distribuição (CD) 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 do cliente como parte da transferência de suprimentos (Categoria de Serviço de Transporte 1 – CST 1). A Figura 1 sintetiza o esquema operacional do caso base (BASELINE).

Figura 1. Esquema operacional do caso base (BASELINE)



3. Boas Práticas e meios de intervenção

Esse projeto visa a redução nas emissões de gases de efeito estufa (GEE), com ênfase no dióxido de carbono (CO₂) emitido por veículos rodoviários de carga usados na supply chain, além de aprimorar a eficiência da logística e do transporte rodoviário de carga fracionada/suprimento. Para isso, a LZN Logística, após diversos estudos e prospecções de desempenho e níveis de serviço, selecionou as operações de Coleta/transferência (*less than truck load* – LTL) e Transferências/Entregas (*full truck load* – FTL), de um cliente específico (Figura 1), para compor o projeto de implantação de veículos 100% elétricos com zero emissão de CO₂ no uso final na transferência de suprimentos (CST-1).

A tecnologia embarcada nos veículos elétricos que compõem a frota da LZN Logística proporciona autonomia de aproximadamente 220 km (para 100% de bateria) e os veículos possuem PBT (peso bruto total) de 7,5t. Ambas as características restringiram a área de atuação dos veículos elétricos nas operações estudadas, motivo pelo qual, serão consideradas, nas operações de coleta/transferência apenas as regionais de São Paulo/Grande São Paulo e Campinas/Interior. No que tange as entregas/transferências serão consideradas as unidades fabris de Guarulhos, Jacareí, Jaguariúna e Jundiá (Figura 1).

Para que este projeto pudesse ser implementado, foi necessário a adoção das boas práticas apresentadas 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 de Sorocaba. Essa transferência usualmente é feita por um veículo a combustão de maior porte. Esse mesmo veículo transfere do HUB de Sorocaba as entregas/transferências das unidades fabris de Guarulhos e Jacareí, que seguem até o *transit point* de São Paulo por um veículo a combustão e de lá seguem para as fabricas por intermédio de veículos elétricos.

No cenário inicial os 6 veículos de coleta e entrega na região de São Paulo e Grande São Paulo tinham ori-

gem no HUB de Sorocaba, com a implantação do *transit point* haverá 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). A tecnologia escolhida foi a aquisição de 8 veículos de carga 100% elétricos, modelos JAC Motors IET 1200 – PBT 7,5 t.

Para maior eficiência da operação foram alocados 6 veículos na regional São Paulo (*transit point*), destinados as coletas/transferências em São Paulo e na Grande São Paulo e nas entregas/transferências para as unidades fabris de Guarulhos e Jacareí.

Para a regional de Sorocaba (HUB) foram alocados 2 veículos destinados as coletas/transferências na região Campinas/interior e nas entregas/transferências para as unidades fabris de Jundiá e Jaguariúna.

Quando comparado a veículos à combustão, os estudos de elaboração do TCO (custo total de propriedade – do inglês *total cost of onership*) dos veículos elétricos apontam a recuperação do capital investido em um prazo estimado de 5 anos, devido ao baixo custo por quilometragem percorrida pelos mesmos.

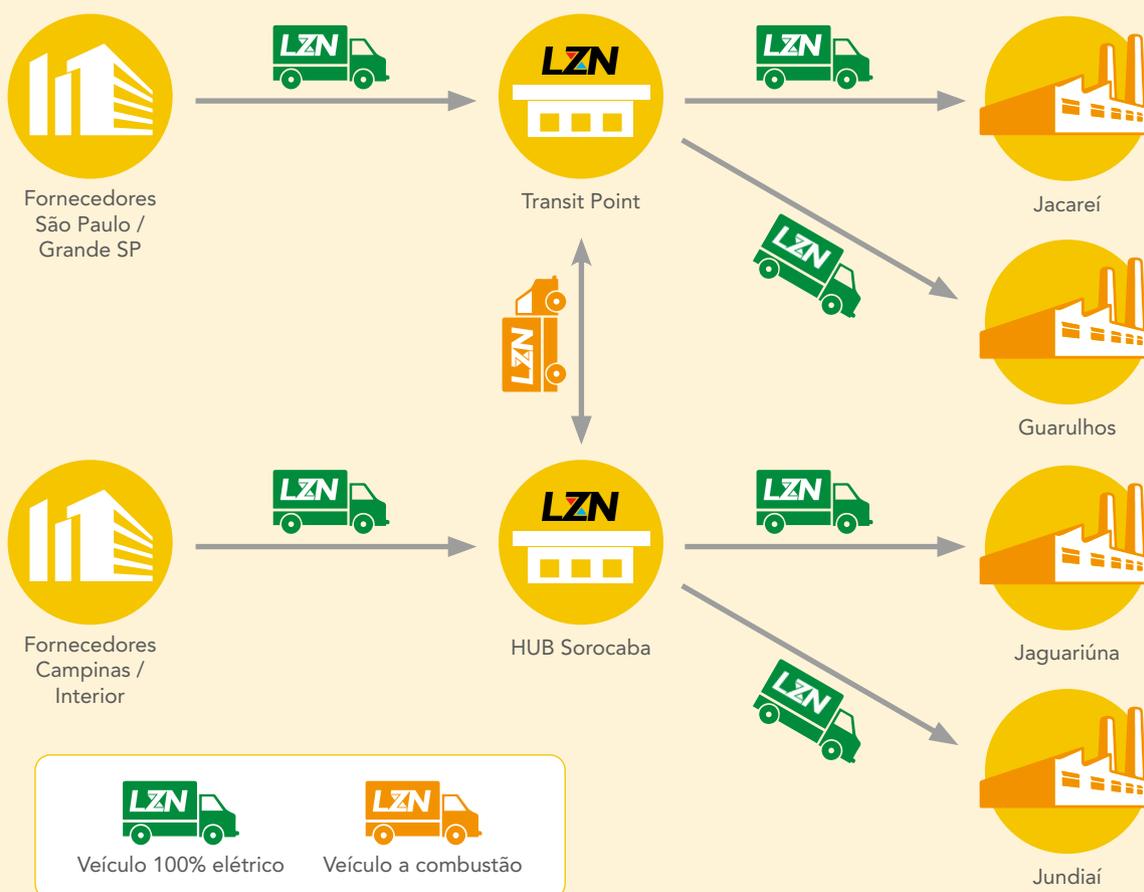
Utilização de fontes de energia mais limpas

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, além de agregar valor as operações onde estão inseridas.

A Figura 2 apresenta o esquema operacional após a implantação das boas práticas.

Figura 2. Esquema operacional após implantação das boas práticas



4. Cálculo consumo energia e emissões GEE

A baseline estudada 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.

Os indicadores estudados são: número de veículos/ operações, distância percorrida (km), volume de combustível consumido (l) e emissão de GEE - CO₂ (kg)

Baseline (levantamento dos dados jul/20 à jun/21)

- 387 Operações de Entregas/transferências, totalizando 101.480 km percorridos, equivalente a emissão de 60.770,15 kg CO₂
- 1131 Operações de Coletas/transferências na região SP/GSP, totalizando 375.767 km percorridos, equivalente a emissão de 119.839,56 kg CO₂

- 776 Operações de Coletas/transferências na região Campinas/Interior, totalizando 310.400 km percorridos, equivalente a emissão de 89.668,32 kg CO₂
- Total de 787.647 km percorridos, equivalentes a 270.342,79 kg CO₂

No período em análise (jul/20 à jun/21), as atividades de coleta/transferência computaram 375.767 km percorridos na cidade de São Paulo e Grande São Paulo, dos quais 80,3% foram com veículos à diesel (302.106 km) e 19,7% a etanol hidratado (73.661 km), correspondente a realização de 1.131 viagens completas.

Na região de Campinas/interior as atividades de coleta computaram 310.400 km percorridos, dos quais 84,8% foram com veículos à diesel (263.200 km) e 15,2 % a etanol hidratado (47.200 km), equivalente a realização de 776 viagens completas.

Nas operações de entrega/transferências do HUB de Sorocaba até as unidades do cliente localizadas em Guarulhos, Jacareí, Jaguariúna e Jundiá foram computados 101.480 km percorridos, dos quais 99,1% foram com veículos à diesel - caminhões semileves (Ciclo Diesel B10) - 100.472 km e 0,9% a etanol hidratado - utilitários (ciclo Otto Flexible Fuel- 1.008 km) proporcional a realização de 387 viagens completas.

5. Metas de aplicação das boas práticas

As operações estudadas não seguem um padrão de frequência ou repetitividade que permita a medição precisa, mesmo que para um estudo a curto prazo, motivo pelo qual as metas a seguir foram definidas com base no melhor uso dos veículos elétricos, das tecnologias de carregamento de energia disponíveis no momento e com base no constante processo de melhoria dos níveis de serviço prestados. Isto posto, olhando para a baseline e para o histórico de movimentação, tem-se:

Meta 01, das 387 operações de Entregas/transferências, realizar:

- 368 entregas/transferências com veículos elétricos, totalizando 73.188 km percorridos, equivalente a emissão de 0,00 kg CO₂ no uso final.
- 19 entregas/transferências com veículos à combustão, totalizando 4.916 km percorridos, equivalente a emissão de total de 3.631,94 kgCO₂.
- **Uso de veículos elétricos em 95% das operações de entregas/transferências.**

Meta 02, das 1.131 operações de coletas/transferências na região de SP/GSP, realizar:

- 981 coletas/transferências com veículos elétricos, totalizando 152.657 km percorridos, equivalente a emissão de 0,00 kg CO₂ no uso final.
- 150 coletas/transferências com veículos à combustão, totalizando 51.373 km percorridos, equivalente a emissão total de 16.180,28 kg CO₂.
- **Uso de veículos elétricos em 86 % das operações de Coleta/transferências**, (sendo equivalente a 95% das coletas/transferências em SP e GSP e 0% na região do Vale do Paraíba).

As operações descritas resultaram na emissão total de 270.342,79 kg CO₂. Dos quais 35.825,75 kg CO₂ (13,3%) são originários da queima de etanol e biodiesel, levando a uma emissão líquida de 234.517,04 kgCO₂. Para esse cálculo, foi utilizada a ferramenta de cálculo do Programa Logística Verde Brasil (PLVB®) do Instituto Brasileiro de Transporte Sustentável (IBTS).

Meta 03, das 776 operações de coletas/transferências na região Campinas/Interior, realizar:

- 312 coletas/transferências com veículos elétricos, totalizando 82.992 km percorridos, equivalente a emissão de 0,00 kg CO₂ no uso final.
- 464 coletas/transferências com veículos à combustão, totalizando 227.408 km percorridos, equivalente a emissão total de 77.747,51 kg CO₂.
- **Uso de veículos elétricos em 40 % das operações de coletas/transferências.**

Para viabilizar o atendimento das metas acima, serão necessárias 240 operações de transferências do HUB de Sorocaba para o *transit point* de São Paulo, totalizando 42.000 km percorridos no período de um ano, equivalente a emissão de total de 31.029,60 kg CO₂.

Resultados:

- 308.837 km percorridos com veículos elétricos, equivalente a emissão 0,00 kg CO₂ no uso final.
- 283.697 km percorridos com veículos à combustão, equivalente a emissão total de 128.316,33 kg CO₂, dos quais 14.065,50 kgCO₂ (11,0%) são originários da queima de etanol e biodiesel, levando a uma emissão líquida de 114.250,83 kgCO₂.
- Totalizando: 592.534 km percorridos.

Para a execução das operações descritas, após implantação das boas práticas acima, **a empresa deixou de:**

- Percorrer 195.113 km anualmente, para atender ao mesmo número de coletas e entregas.
- Emitir um total de 142.026,46 kg CO₂ em um ano, que após dedução da fração biogênica (oriunda da queima de etanol e biodiesel) equivale a 120.266,20 kgCO₂, implicando em uma **redução de 51,3%** das emissões líquidas para as operações de coletas/entregas descritas.

6. 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. A fase de teste das operações envolvendo o uso dos veículos elétricos e do *transit point* de São Paulo iniciaram-se em setembro de 2021, os resultados iniciais mostram que a empresa conseguiu melhorar a eficiência operacional das coletas/transferências e das transferências/entregas.

Para garantir a efetivação e atendimento às metas propostas, a empresa fará medições periódicas para acom-

panhamento constante dos níveis de serviço prestados, haja vista que a operação sustentável deve proporcionar a melhoria do cenário existente, no caso do serviço prestado, além de ser economicamente viável e ambientalmente correta.

Ainda, a designação de motoristas mulheres para condução dos veículos elétricos de carga tem tido boa aceitação no geral, embora ainda haja certo receio do mercado quando a utilização da força física por elas.

7. Considerações finais

A empresa está investindo na realização de inventários de emissões de GEE como forma de monitorar com maior periodicidade a emissão dos GEE, haja vista a implementação de diversas outras boas práticas, não pertinentes a operação em questão, tais como a promoção de melhorias da aerodinâmica dos veículos, renovação e modernização da frota, eco-driving, aquisição de veículos rodoviários de carga movidos a GNV, entre outros.

Para as operações estudadas, a empresa LZN Logística estabeleceu como meta a ampliação da área das entregas/transferências junto as unidades fabris do cliente, incluindo às unidades já atendidas com veículos elétricos, as localizadas nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul, além da expansão das

áreas de coletas. Para tanto, com base nos dados obtidos até a presente fase de teste, objetivamos otimizar o uso dos veículos elétricos, investindo em tecnologias para recarga, seja por meio de parcerias para implantação de novos eletropostos em locais estratégicos para a operação ou por meio de parcerias para recargas em eletropostos públicos; seja por meio da aquisição de novos tipos de carregadores; ou da implantação de eletropostos próprios ou compartilhados para carregadores mais eficientes (rápidos) que proporcionem maior agilidade no carregamento e consequentemente melhor utilização do veículo, além da ampliação da frota de veículos de propulsão elétrica para as atividades de transporte com zero emissões de GEE.

TRANSCOTA LOGÍSTICA LTDA

Rua Dois, 225, Jardim Riacho das Pedras, Contagem, MG CEP: 32.250- 010



Felipe Marçal Cota, *Diretor*
felipe@transcota.com.br | (31) 99915-9759 / (31) 3476-5054



Jysse Lima Cordeiro, *Lider Administrativa*
jysse.cordeiro@transcota.com.br | (94) 99290-0195



Raissa Milagres de Paula, *Qualidade*
raissa.paula@transcota.com.br | (31) 3058-2033

Eliminando as emissões de dióxido de carbono por meio do uso de van elétrica na distribuição física

1. Descrição da operação

A Transcota atua a mais de 35 anos no mercado, desenvolvendo serviços e estreitando laços entre indústrias e empresas no ramo da logística e transportes. Ao longo desses anos, desenvolvemos soluções logísticas inovadoras e personalizadas para maior eficiência e satisfação dos nossos clientes que hoje estão situados em maior número nas proximidades das nossas unidades de Contagem-MG, São Paulo-SP, Parauapebas-PA e Miami-FL.

Nos últimos anos a Transcota tem dedicado as suas operações de modo sustentável, viabilizando melhorias significativas nas operações, otimizando e reduzindo custos. Diante da nossa frota, contamos com a van

elétrica BYD T3 e-delivery que possui capacidade de carga de 750 kg e autonomia de até 250 km com uma única carga completa e realiza recargas rápidas de 20% a 80% da bateria do veículo em apenas 30 minutos. O abastecimento do veículo elétrico é totalmente autosustentável uma vez que é recarregado com fonte de energia fotovoltaica disponibilizada na própria unidade.

Dentre as vantagens, destacamos que a van elétrica tem impactado diretamente nas operações da Transcota, o veículo conta com motor eficiente, condução leve, além da redução do preço de manutenção que chega a ser até 6 vezes menor do que veículos de modelos con-

vencionais. O veículo tem sido utilizado para diversas finalidades como serviços de coletas/entregas urbanas, carga seca ou refrigerada, atacado, resíduos de serviços de saúde e monitoramento de rodovias.

Nossos transportes são pensados sistematicamente para garantir que a sustentabilidade se torne algo comum através de nossas atividades de coletas e entregas verdes que tem ganhado cada vez mais espaço no mercado. Os veículos elétricos são mais ágeis, mais espaçosos, possuem diversas opções de fonte de energia, agregam valor junto ao consumidor, não precisam passar por rodízios de placas nas grandes cidades, além de serem veículos com zero emissão de ruídos e zero emissão de dióxido de carbono (CO₂) no uso final. Devido ao baixo custo de manutenção e zero custo com energia, quanto mais o veículo elétrico roda, maiores os benefícios nas esferas econômica, social e ambiental.

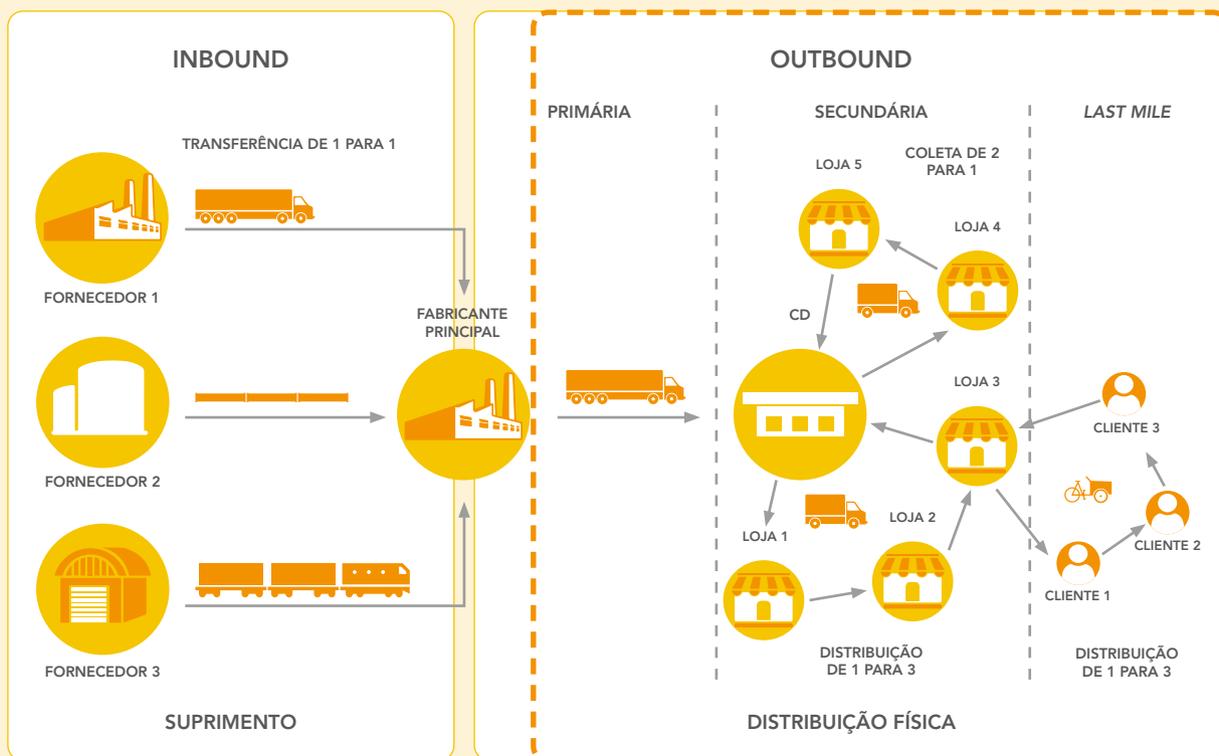
Entendemos que a utilização de veículos elétricos para transporte de cargas é essencial para representatividade dos indicadores ESG (do inglês, *Environmental, Social and Governance*) e tomadas de decisões para futuros investidores, ampliando a competitividade nos setores empresariais, tanto no mercado interno quan-

to externo. Os clientes estão cada vez mais exigentes quanto a emissão de CO₂ na cadeia de produção e procuram por fornecedores que atendam essa demanda.

Nesse relato, apresentaremos os resultados obtidos ao realizarmos a substituição de um veículo comercial leve movido à combustível fóssil, pela van 100% elétrica da mesma categoria, ou seja, utilitário comercial leve. Sendo esta, uma boa prática do PLVB® na utilização de sistemas de propulsão alternativos e o uso de fonte de energias mais limpas. Entenderemos a seguir as operações e processos da empresa, na qual, a utilização de veículos elétricos tem desempenhado excelentes resultados.

As operações da Transcota são segmentadas em setores de suprimentos e distribuição física, onde as principais áreas de atuação incluem os serviços de armazenagem, embalagem, estoque, manutenção de informação, processamento de pedidos, transporte, gestão de frotas e Supply Chain Management (Gestão da Cadeia de Suprimentos). No entanto, para esse relato, apresentaremos o segmento de distribuição física (*outbound*), para uma categoria de serviço de transporte de distribuição na entrega secundária (ver os esquemas das Figuras 1 e 2).

Figura 1. Segmentação da cadeia de suprimentos - distribuição física (*outbound*).

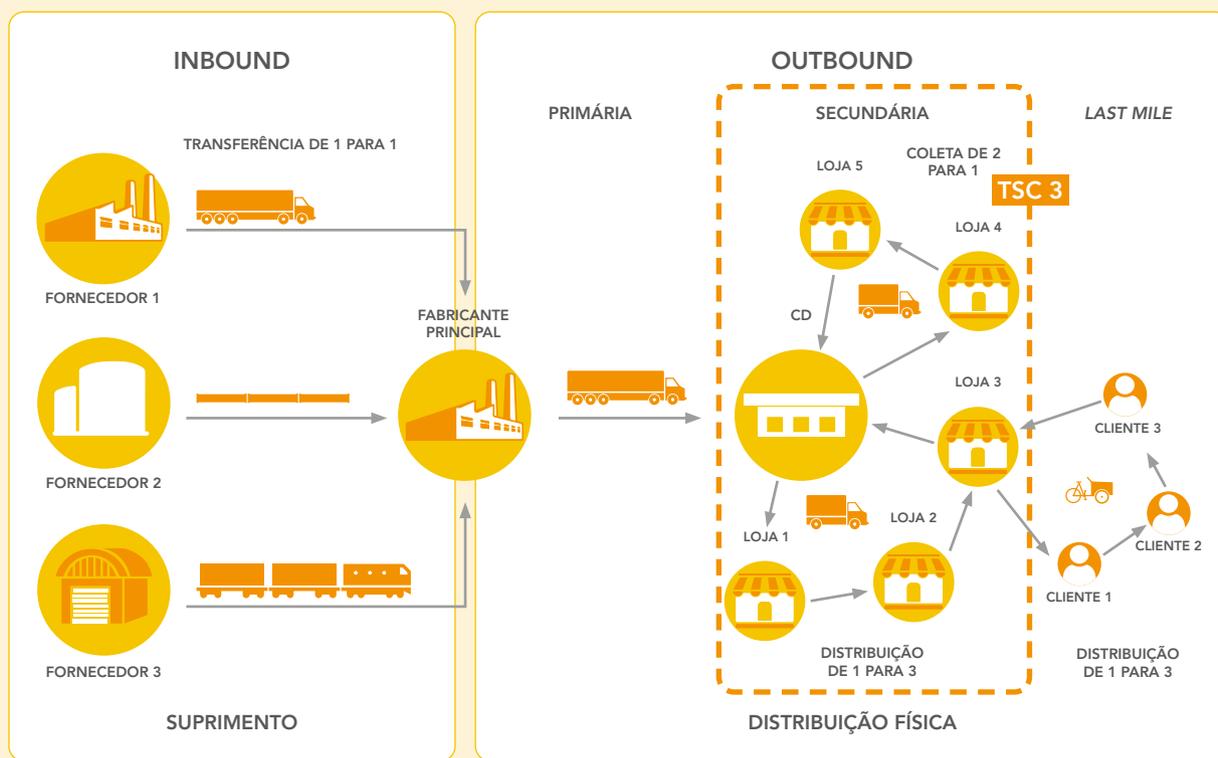


Atualmente trabalhamos com dois tipos de transportes de carga. Os transportes LTL (*less than truckload*) que são aqueles fretes que não ocupam a capacidade total do veículo e os transportes FTL (*full truckload*) onde o frete ocupa a capacidade total do veículo (ver o esquema da Figura 3).

Os transportes LTL são também conhecidos como fretes fracionados ou ainda carga consolidada. São comumente utilizados em serviços de transportes de carga justamente por realizar o reaproveitamento de lotação

do veículo para atender diversos clientes ao mesmo tempo. Com essa modalidade de frete conseguimos aproveitar melhor a ocupação do veículo e reduzimos custos com inúmeras viagens que seriam necessárias para atender os mesmos clientes na condição de frete LTL, o cliente também economiza com o frete, uma vez que assim como a carga é fracionada, os custos também são divididos pelos clientes e o preço se torna mais acessível, além disso, poupa-se o meio ambiente com emissão de CO₂ desnecessária.

Figura 2. Exemplo de TSC 3 (do inglês, Transportation Service Category) categoria de serviço de transporte de distribuição na entrega secundária.



Também trabalhamos com modalidade de fretes FTL, popularmente conhecidos como fretes dedicados que inclui o atendimento de transporte a um único cliente, que poderá ou não ocupar a capacidade total de carga desse veículo. As vantagens desse tipo de frete estão relacionadas ao tempo de processamento da carga, tanto no carregamento quanto no descarregamento. Outra vantagem é que o transporte FTL garante maior proteção da integridade da carga e menores chances de perdas e extravios devido a possíveis erros que possam ocorrer na separação das cargas. Nesse sentido, os fretes FTL prometem garantir agilidade e desempenho.

É importante ressaltar que dentro da nossa cadeia logística, realizamos a substituição na modalidade de frete LTL utilizando o veículo elétrico, mais especificamente nos transportes de coleta e entrega – distribuição (Figura 3).

De maneira geral, as atividades logísticas são pensadas da melhor forma para atender as necessidades dos nossos clientes, sem perder a preocupação de como a operação causará impacto em garantir a máxima eficiência produtiva com o mínimo de emissão de GEE (gases do efeito estufa) na operação.

Para realizar esse estudo de caso, foi avaliado a quantidade em toneladas de CO₂ que foram evitados ao se adotar a van elétrica como transporte alternativo e como fonte de energia mais limpa. Diante disso, o

modo de transporte apresentado nesse relato é o modo rodoviário e a categoria de veículo é classificada como utilitário/comercial leve (PBT <= 3,5t e Van elétrica).

Figura 3. Esquema de modalidades de fretes adotados pela Transcota



Observe na Tabela 1 como está classificada a fonte de energia utilizada e o tipo de tecnologia de conversão,

conforme o caso apresentado.

Tabela 1. Comparativo de tipo de tecnologia e fonte de energia entre o caso base x boa prática

	TIPO DE TECNOLOGIA	FONTE DE ENERGIA	ORIGEM DA FONTE DE ENERGIA
Caso base	Ciclo Otto - Gasolina	Gasolina	Fóssil
Boa prática	Elétrico	Eletricidade	Fotovoltaica (renovável)

Para o estudo desse caso base, avaliamos todas as viagens realizadas no período de 19/06/2020 à 18/06/2021 do veículo elétrico. Utilizamos como evidências os controles de rota e descolamentos do veículo planejados que mantemos armazenados em nuvem. Nessa plani-

lha constam dados como data, hora, origem e destino, quilometragem inicial e quilometragem final da viagem, bem como o percentual de carga da bateria de início e fim de rota (Tabela 2).

Tabela 2. Modelo de planilha utilizada para cálculo da distância percorrida e consumo de bateria

DATA	HORA	TIPO	ORIGEM	DESTINO	KM INICIAL	% INICIAL	KM FINAL	% FINAL	KM	BATERIA INI/FIN
18/06/2020	06:34	Operacional	Transcota	S11D	244.441	100%	244.559	32%	118,00	68%
18/06/2020	14:00	Operacional	S11D	Transcota	244.559	100%	244.681	43%	122,00	57%
19/06/2020	15:07	Operacional	Transcota	Orçamento	244.681	100%	244.684	96%	3,00	4%
19/06/2020	16:57	Operacional	Orçamento	Transcota	244.684	96%	244.686	94%	2,00	2%
22/06/2020	09:10	Operacional	Transcota	Carajás	244.686	100%	244.719	59%	33,00	41%
22/06/2020	12:20	Operacional	Carajás	Transcota	244.719	59%	244.759	25%	40,00	34%
22/06/2020	13:42	Operacional	Transcota	Entrega	244.759	100%	244.767	94%	8,00	6%
22/06/2020	14:25	Operacional	Entrega	Transcota	244.767	94%	244.774	88%	7,00	6%
22/06/2020	16:46	Operacional	Transcota	Entrega	244.774	88%	244.779	84%	5,00	4%
22/06/2020	17:54	Operacional	Entrega	Transcota	244.779	84%	244.785	77%	6,00	7%
23/06/2020	07:12	Operacional	Transcota	Orçamento	244.785	77%	244.799	65%	14,00	12%
23/06/2020	08:00	Operacional	Orçamento	Transcota	244.799	65%	244.812	55%	13,00	10%

Como as informações dos veículos eram conhecidas e também já tínhamos a distância percorrida anual em quilômetros, utilizamos a ferramenta de cálculo do GHG Protocol para quantificar as toneladas de CO₂ que seriam emitidas, caso a mesma distância tivesse sido percorrida pelo veículo convencional cuja fonte de energia é a gasolina (Tabela 3).

Ao analisarmos todos os dados, percebemos que no período de um ano o veículo elétrico teria percorrido uma distância equivalente a 12.812,00 km entre rotas

de coleta e distribuição de cargas em viagens dentro do município de Parauapebas – PA. Outro fator importante avaliado foi o percentual de bateria utilizada. A carga completa do veículo elétrico tem a capacidade de 48kWh.

O consumo médio de ambos os veículos também era conhecido. O utilitário convencional possui um rendimento de 11,07 km/l enquanto a van elétrica consome 2,12 kWh para percorrer os mesmos 11,07 km.

Tabela 3. Dados obtidos a partir da quantificação de CO₂ pela ferramenta de cálculo GHG Protocol

REGISTRO DA FROTA	DESCRIÇÃO DA FROTA	TIPO DA FROTA DE VEÍCULOS	ANO DA FROTA	DISTÂNCIA ANUAL (KM)	EMISSIONES EM tCO _{2e}
Frota PA	PA-012	Veículo comercial leve a gasolina	2012	12.812,00	2,273

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

Durante o período avaliado adotamos como boas práticas a utilização de sistemas de propulsão alternativos e o uso de fonte de energias mais limpas. As boas práticas foram aplicadas diretamente nas operações de coleta e distribuição da filial de Parauapebas no Pará.

Utilizamos como meio de intervenção a substituição de

100% dessas operações locais para uso do veículo elétrico (carregada com sistema de energia fotovoltaica), evitando assim o uso do veículo convencional e a emissão de CO₂ gerado por ele. Na Tabela 4 é possível observar as vantagens da boa prática quando comparada ao caso base:

Tabela 4. Comparação de caso base x boa prática

VEÍCULO MOVIDO À GASOLINA		VEÍCULO 100% ELÉTRICO	
Distância percorrida:	12.812,00 Km/ano	Distância percorrida:	12.812,00 Km/ano
Eficiência energética:	11,07 Km/L	Eficiência energética:	2,12 kWh/ 11,07km
Valor do combustível:	R\$ 6,94	Valor do combustível:	R\$ 0,00
Gasto anual:	R\$ 8.032,09	Gasto anual:	R\$ 0,00
Consumo em 5 anos:	R\$ 40.160,39	Consumo em 5 anos:	R\$ 0,00
Emissão em tCO _{2e}	2,273 t/ano	Emissão em tCO _{2e}	0,000 t/ano

Ao observarmos a Tabela 4, fica fácil de entender as vantagens da boa prática aplicada. Ao longo de todo o ano foi possível anular as emissões de CO₂ que seriam emitidas por veículo similar e ainda geramos uma economia de R\$ 8.032,09 levando em consideração o preço por litro de combustível cotado no momento da elaboração deste relato.

Outro resultado bem relevante é o fato de o veículo

elétrico não gerar nenhum tipo de custo com demanda energética, uma vez que a energia utilizada para recarga do veículo é gerada na própria filial onde é consumida e provem de fonte renovável. Ou seja, nossas emissões de CO₂ são anuladas até mesmo para a geração de energia e dessa forma, nos aproximamos ainda mais dos nossos valores de empresa que visa o crescimento e desenvolvimento pelo caminho sustentável.

3. Metas de aplicação das boas práticas

Hoje a Transcota visa neutralizar 100% das emissões de CO₂ das nossas operações e entendemos que para isso, precisamos dar pequenos passos até atingirmos o objetivo maior. A adoção dessas boas práticas nas nossas rotinas operacionais, são o começo de um logo caminho pela frente.

Nossa meta é substituir todas as nossas operações locais por veículos elétricos. Para isso, estamos adquirindo veículos com maior capacidade de carga e eficiência

energética para que possamos operar rotas mais distantes. Além disso, procuramos investir em equipamentos que nos garantam uma maior eficiência energética mesmo que nos veículos convencionais. Entendemos que embora não seja possível ainda a substituição de todos os veículos, faz-se necessário a adoção de tecnologias que atuem como medidas paliativas e reduzam os impactos gerados ao meio ambiente.

4. Monitoramento, comprovação, progressão e alcance de metas

Para o caso base avaliado nesse relato, tivemos a meta atingida no âmbito de substituição de pelo menos 95% de todas as coletas e distribuições realizadas dentro do município. Com a substituição do veículo convencional pelo veículo elétrico podemos observar uma economia de 100% em relação ao uso de diferentes fontes de combustível quando comparado ao veículo elétrico recarregado com energia fotovoltaica.

Dando uma ênfase maior aos dados, fizemos um comparativo também com o veículo recarregado com energia elétrica proveniente de fontes convencionais (no caso do Pará, hidrelétrica) e obtivemos os seguintes resultados (ver Figura 4). No estado do Pará paga-se o valor de R\$ 1,13 aproximadamente (somando os impostos) por kWh de energia. Fazendo o cálculo temos

os seguintes resultados de custos com energia elétrica para percorrer a distância de 12.812,00 km/ano:

$$\frac{2,12 \text{ kW} \times 12.812 \text{ km/ano}}{11,07 \text{ km}} = 2.453,61 \text{ kWh/ano}$$
$$2.453,61 \text{ kWh/ano} \times \text{R\$ } 1,13/\text{kWh} = \text{R\$ } 2.772,57/\text{ano}$$

Pode-se observar que mesmo que viessemos a pagar pelo consumo de energia elétrica para recarga do veículo elétrico, teríamos uma economia de mais de 30% quando comparado aos custos com consumo de combustível fóssil. Além disso, as emissões de gases liberadas pela compra de energia são inferiores àquelas geradas pela queima do combustível em veículo convencional.

Figura 4. Redução de custo com energia em relação ao veículo elétrico recarregado por fonte de hidrelétricas

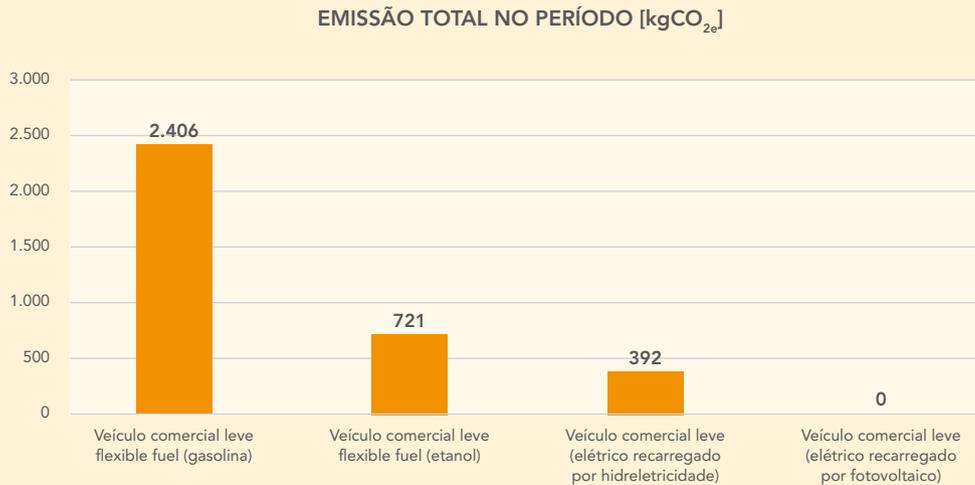


Observa-se na Figura 5 que em condições normais de uso do veículo utilitário convencional, haveria uma emissão total superior a 2.000 kg, ou seja, mais de 2 toneladas de CO_{2e} eliminados da atmosfera. Com o uso do veículo elétrico essas emissões foram anuladas.

Esses resultados são base para comparação com qualquer outra fonte de energia. Nota-se que ao compararmos o veículo utilitário convencional (nesse caso uma

Fiorino) temos uma redução de 100% das emissões quando comparadas ao veículo elétrico recarregado com energia fotovoltaica, temos ainda 83,71% de redução de emissão quando comparado ao veículo elétrico recarregado com energia elétrica convencional (proveniente de hidrelétricas) e 70,04% de redução quando comparado ao veículo abastecido com etanol.

Grafico 2. Redução de emissão de CO_{2e} relacionando as diferentes fontes de energia.



Somados a esses resultados temos as validações e comprovações por meio dos relatórios de quilometragem rodadas por tipo de veículo, relatórios de deslocamento, controles com indicadores de qualidade e ainda o

apoio da ferramenta de cálculo de GHG Protocol. Todas as informações estão sendo incluídas no nosso inventário de emissão de GEE e serão validados para posterior certificação de neutralização de carbono.

5. Considerações finais

Enquanto empresa estamos cientes das nossas responsabilidades em toda a cadeia logística e entendemos que não existe inovação sem tecnologia, qualidade, recursos, gestão e principalmente sustentabilidade.

A Transcota tem se tornado referência no âmbito sustentável e estamos felizes por se tratar de uma questão que está totalmente ligada aos nossos valores e princípios. Ainda temos muito a realizar, mas já conhecemos o caminho a ser percorrido.

Nossas próximas metas incluem a redução constante

de CO₂ até estarmos entre as primeiras transportadoras carbono neutro do mundo. Já adquirimos novos veículos elétricos com capacidade de carga superior ao utilitário que já temos disponível na frota e estamos desenvolvendo o projeto de compensação e geração de créditos de carbono através do reflorestamento de área degradada com o Projeto FREE FARM CO₂ além da quantificação das emissões de GEE através da ferramenta de cálculo do GHG Protocol, que contará com mais de 1.200 tCO_{2e} e neutralizadas em 2020 através da compra de créditos de carbono.

LOTS LATIN AMÉRICA LOGÍSTICA E TRANSPORTES LTDA
UNIDADE SÃO BERNARDO DO CAMPO
Rua dos Feltrins N° 843, Demarchi, São Bernardo do Campo, SP CEP: 09.820 280



Rafael Henrique dos Santos, *Coordenado de Operações/ABC*
rafael.santos@lotsgroup.com | +55 11 93351-2911



Glauco Veloso, *Gerente de Operações*



Gustavo Oliveira, *Planejador*



Fernando Avelino, *People & Culture*



Giovanna Bazaglia, *Gestão do Meio Ambiente | ESG*

Integrando boas práticas no transporte de carga para ampliar a sustentabilidade da logística

1. Descrição da operação

A LOTS Group é uma empresa do grupo Scania e oferece soluções de transporte inovadoras para a indústria, combinando tecnologias de ponta com um processo limpo (*lean*). Empregamos nossos próprios motoristas e funcionários e implementamos nossas próprias ferramentas digitais e sistemas de gestão para trabalhar em harmonia com nossos clientes. Nos integramos perfeitamente à cadeia logística de cada um deles para entregar uma solução mais rentável e inteligente, trazendo o futuro do transporte para o presente.

A LOTS foi criada para superar os desafios que a Scania enfrentará no futuro. Digitalização, conectividade e automação estão transformando a indústria, aumentando a necessidade de eficiência e integração das cadeias produtivas. Nesse cenário, o foco passa a ser a entrega de uma solução completa de transporte, em vez do simples fornecimento de veículos.

Todas as operações de transporte da LOTS são baseadas em nosso “Sistema de Produção *Lean*”, ou simplesmente LPS (*Lean Production System* – em inglês). O LPS é baseado no já consolidado sistema de produção do Grupo Scania, metodologia desenvolvida em conjunto com empresas líderes mundiais na indústria de veículos pesados.

Isso nos permite criar as operações de transporte mais enxutas e otimizadas possíveis, garantindo liderança em eficiência e tecnologia.

A operação situada em São Bernardo do Campo também conhecida como Operação ABC, foi implementada em 2018 com a finalidade de realizar o transporte de peças para atendimento da demanda do cliente Scania Latim America. Atualmente a mesma atua em dois fluxos distintos dentro do processo, conforme a seguir:

- I. **Fluxo de transferência de carga interurbana (Figura 1):** envolve transporte de containers de importação e exportação, sendo que o fluxo direto (Figura 1a) ocorre em itinerário rodoviário intermunicipal, realizando as coletas nas cidades de Santos e Guarujá (junto ao porto) e posteriormente finalizando a entrega no Centro de Logística Brasil (LCB). Já o fluxo reverso ocorre no sentido contrário (Figura 1b e 1c), no caso das exportações. No caso das exportações, pode ser considerar que existam 2 cenários: Se o container de importação é do mesmo armador, por exemplo: se a programação de importação é para o Armador A e a programação exportação também é para o Armador A, o fluxo atende a Figura 1c. Se o armador da programação de exportação for diferente da programação de importação, por exemplo: importação é por meio do Armador A entretanto a exportação é por meio do Armador B, o processo segue a Figura 1b. Ou seja o container vazio é entregue Armador B e no depósito, é carregado o container do Armador A, seguindo com a programação.

II. Fluxo de transferência de carga urbana (Figura 2): envolve o transporte de produtos em semi-reboque do tipo "sider" para abastecimento das linhas de

produção da fábrica do cliente, com itinerário urbano, dentro de São Bernardo do Campo.

Figura 1: Fluxo de transferência de carga interurbana

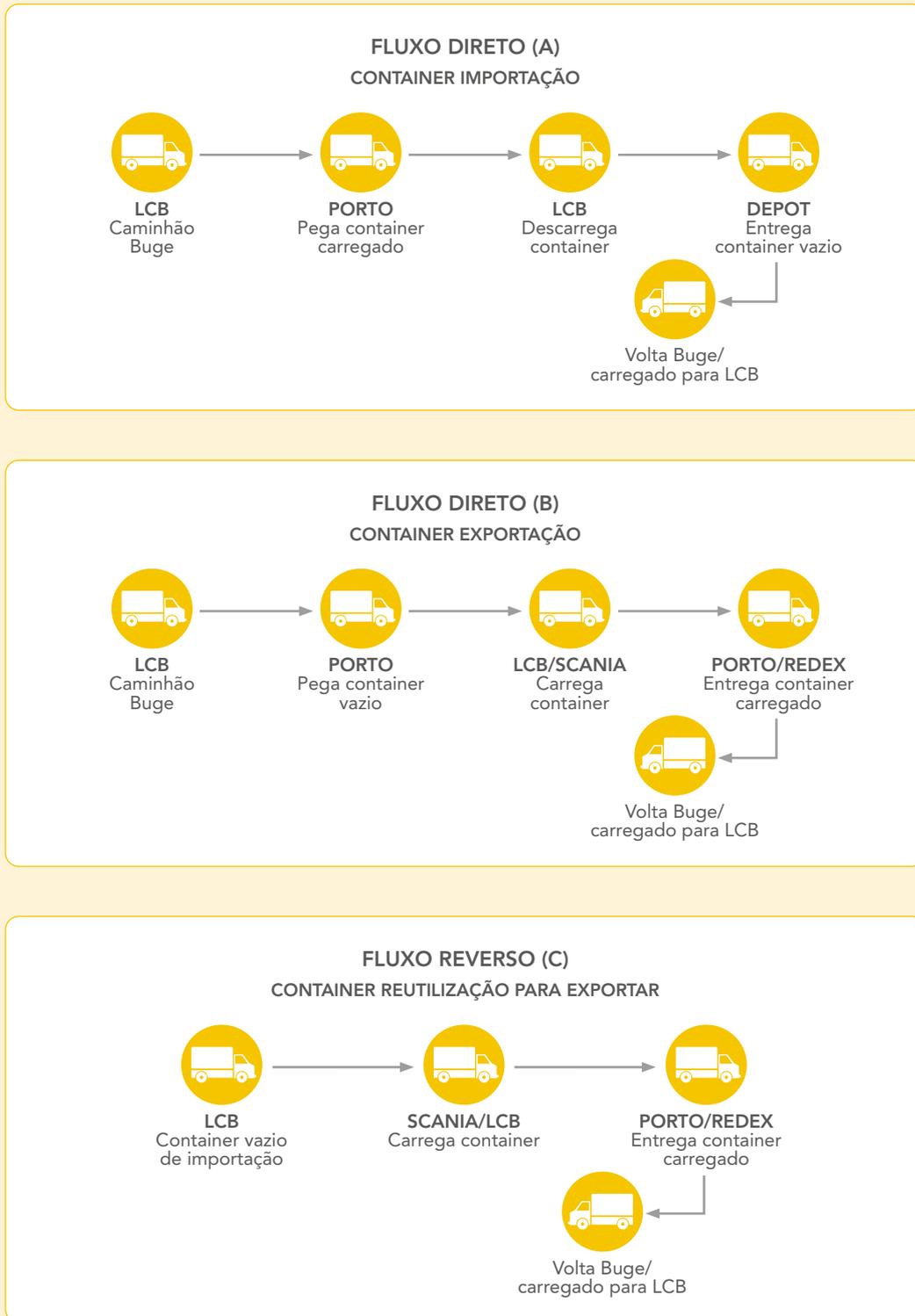


Figura 2: Fluxo de transferência de carga urbana



Tanto o fluxo de transferência de carga interurbana como urbana ocorrem no segmento de suprimento (*in-bound*) da cadeia de suprimento do cliente e a categoria de serviço de transporte (CST¹) para ambos os casos é transferência no suprimento (CTS1).

Atualmente (2021) operação ocorre exclusivamente pelo modo rodoviário utilizando caminhões pesados ($15 \leq \text{PBT}$; $\text{PBTC} \leq 40\text{t}$) conforme Tabela 1.

Tabela 1: Descrição da frota atualmente empregada na operação.

CTS	FROTA ¹	MODO	CATEGORIA DO VEÍCULO	FONTE DE ENERGIA	TIPO	NÚMERO DE VEÍCULOS	IDADE MÉDIA [ANOS]
Transferência no suprimento	Própria	Rodoviário	Caminhão pesado	Fóssil	Diesel ²	24	3
Transferência no suprimento	Própria	Rodoviário	Caminhão pesado	Fóssil	GNV ³	4	1

Notas: (1) os veículos são de propriedade do cliente, porém, a LOTS é uma empresa do mesmo grupo do cliente. (2) mistura de diesel e biodiesel em volume, variando de 10% a 11% de biodiesel entre 2018 e 2021. (3) GNV: gás natural veicular.

Os veículos a diesel da frota LOTS enquadram-se na categoria P7 do PROCONVE (Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores), que se equiparado as exigências de limites de emissão europeia (Euro), equivalem ao Euro 5. Já os veículos a GNV

utilizam tecnologia que atende as exigências de limites de emissão Euro 6. Em ambos os casos espera-se uma melhor eficiência energética que veículos mais antigos, que se enquadram na categoria P5 (PROCONVE) e consequentemente menor emissão de CO₂.

1 O termo categoria de serviço de transporte (CST) ou *Transportation Service Category* (TSC) em inglês, foi introduzido pelo GLEC Framework (*Global Logistics Emission Council Framework*) que é um procedimento desenvolvido pelo *Smart Freight Centre* (SFC) para avaliação das emissões de gases de efeito estufa pelas atividades logísticas.

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

Até 2018 a operação descrita anteriormente era realizada por empresa contratada (frota não própria) que possuía uma frota com veículos com mais de dez anos de idade, que de acordo com o Programa de Controle de Poluição do Ar por Veículos Automotores (PROCONVE) enquadram-se nas categorias P4 e P5, que se equiparado a categoria de emissão Euro, equivaleriam ao Euro 2 e 3. Assim sendo houve uma incitativa de adotar uma série de boas práticas, relacionadas a seguir, para otimizar esta operação em busca da redução de consumo de energia e emissão de CO₂.

1. Renovação e modernização da frota
2. Utilização de veículos com maior eficiência energética
3. Treinamento de motoristas (Eco-driving)
4. Utilização de sistemas de informação para rastreamento e acompanhamento da frota
5. Utilização de fontes de energia mais limpas

A seguir apresenta-se, de forma resumida, os meios de intervenção adotados para cada uma das boas práticas.

Renovação e modernização da frota e utilização de veículos com maior eficiência energética

Como já apresentado anteriormente, a frota de veículos com mais de 10 anos de idade da transportadora contratada foi substituída por uma frota do cliente, empresa do mesmo grupo da LOTS, cujos veículos tem idade de 3 anos (caminhões a diesel) e 1 ano (caminhões a GNV). Assim, a frota foi modernizada e teve incremento de tecnologia o que possibilita maior eficiência energética.

Treinamento de motoristas (Eco-driving)

Como parte do aprimoramento da operação foi promovido o treinamento de direção para todos os motoristas com Master Drive CODEMA, um sistema de suporte a direção segura e econômica disponibilizado pelo cliente e fabricante dos veículos.

Este treinamento tem como finalidade a qualificação e entendimento dos motoristas quanto a tecnologia embarcada (Figura 3) dos veículos Scania e é realizado durante o cronograma de integração de novos colaboradores com o objetivo da capacitação profissional do condutor na condução do veículo (Figura 4).

Figura 3: Tecnologia embarcada

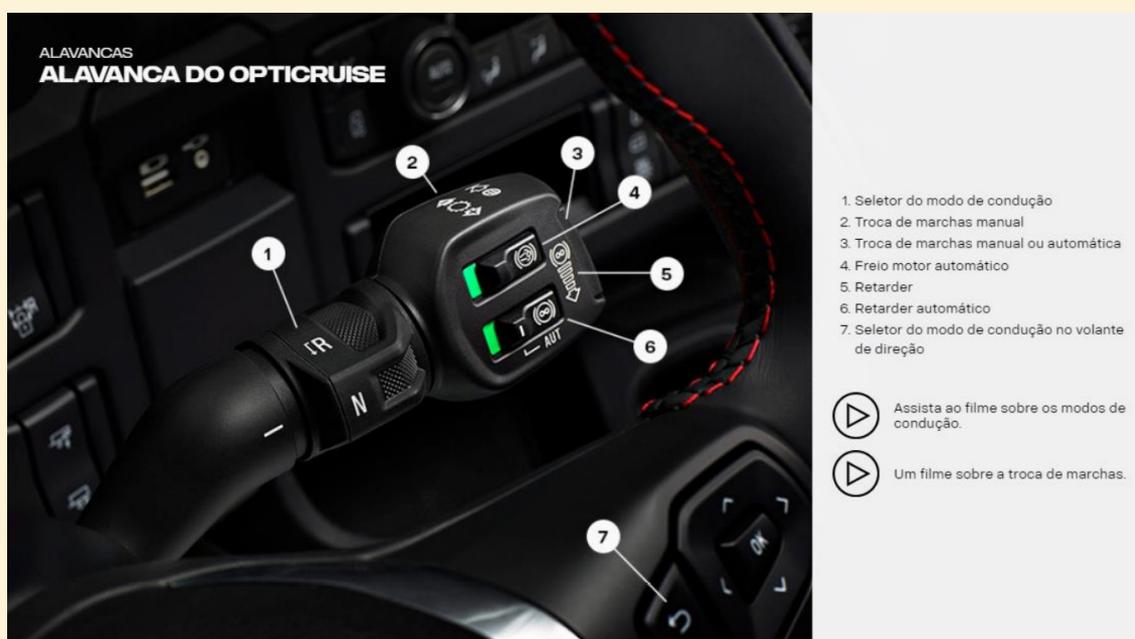
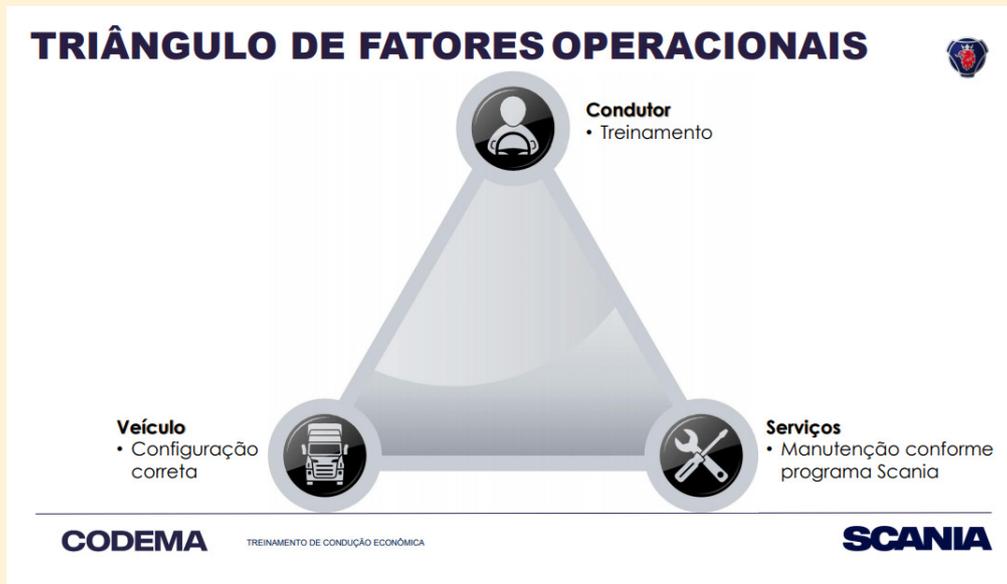


Figura 4: Triângulo de fatores operacionais



Utilização de sistemas de informação para rastreamento e acompanhamento da frota

Os meios de intervenção desta boa prática consideram o uso do sistema de monitoramento de Frota (FMP) que possibilita o monitoramento do consumo de combustível (diário), monitoramento da emissão de CO₂ e acompanhamento de motoristas no *Drive Support*.

O FMP é um sistema de gestão de frotas que permite a coleta dos dados a bordo dos veículos Scania, em tempo real, e assim fornecem informações valiosas sobre

os estilos de condução, produtividade e economia de combustível. Esse nível de rastreamento e diagnóstico pode trazer benefícios significativos em maior tempo de atividade, maior segurança e custos operacionais reduzidos.

O monitoramento do consumo de combustível é realizado diariamente (Figuras 5a e 5b) afim de identificar os desvios operacionais que interferem diretamente no consumo de combustível da frota. Os objetivos principais são a redução na emissão de gases de efeito estufa e consumo de diesel.

Figura 5a: Exemplo do monitoramento diário de consumo de combustível no fluxo de transferência de carga urbana (interplant)

Categoria	Indicador	Fórmula	Melhor para	Meta diária	20/09/2021	21/09/2021	22/09/2021	23/09/2021
Cost	Consumo de diesel - interplant	km/L	▲	2,42	3,11	3,51	3,04	2,59
	Consumo de gas - interplant	km/kg	▲	3,84	3,74	3,9	4,76	4,04

Figura 5b: Exemplo do monitoramento diário de consumo de combustível no fluxo de transferência de carga interurbana (suprimento de contâiner)

Categoria	Indicador	Fórmula	Melhor para	Meta diária	20/09/2021	21/09/2021	22/09/2021	23/09/2021
Cost	Consumo de diesel - container	km/L	▲	3,18	3,57	3,47	3,78	3,62
	Consumo de gas - container	km/kg	▲	3,18	4,9	4,28	4,44	4,22

O monitoramento da emissão de CO₂ pode ser realizado e visualizado de forma semanal (Figura 6) ou mensal,

(Figura 7) com o auxílio do relatório de monitoramento.

Figura 6: Exemplo de relatório semanal com o monitoramento de emissão de CO₂

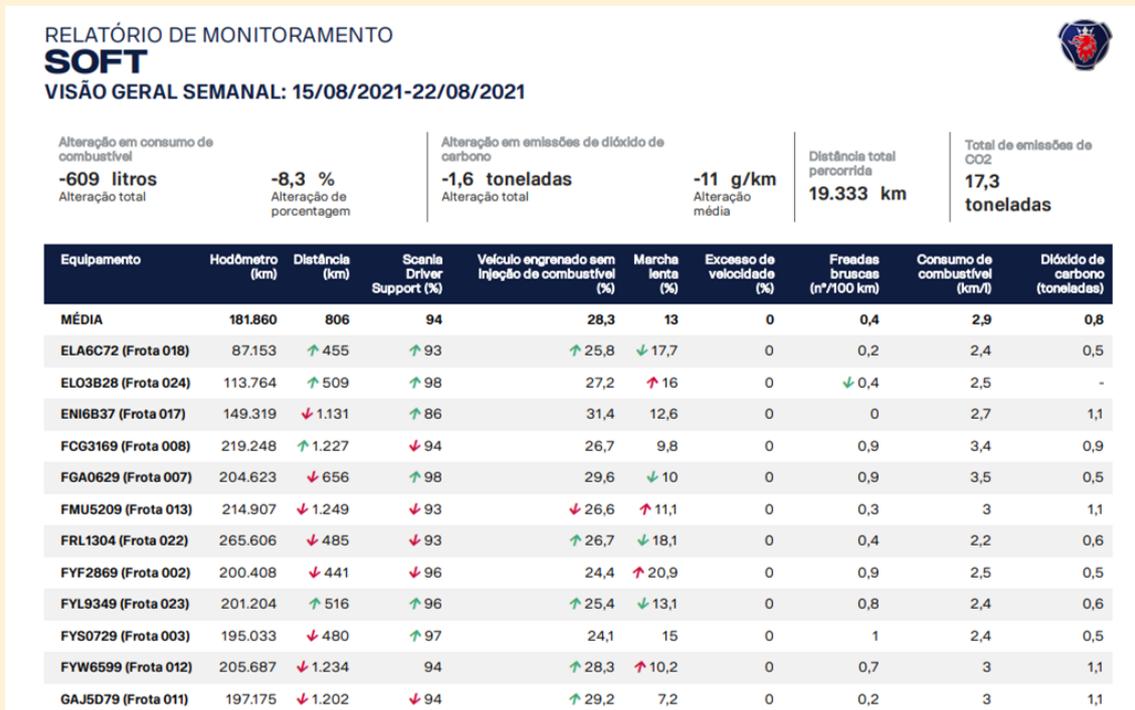
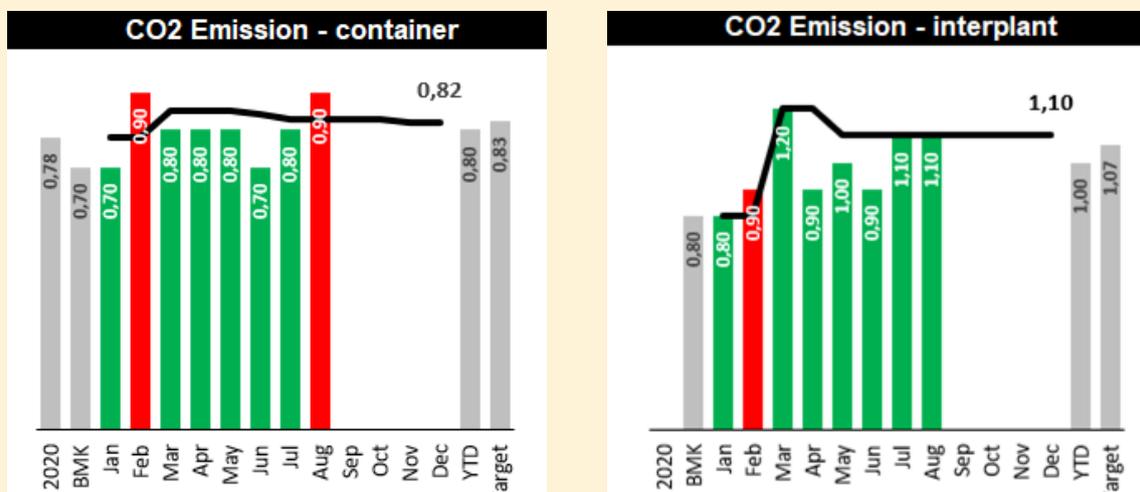


Figura 7: Exemplo do monitoramento mensal de emissão de CO₂



Já o acompanhamento de motoristas no *Drive Suporte* (Figuras 8a e 8b) é realizado diariamente com a finalidade de avaliar a performance e o método de direção dos motoristas baseados na tecnologia embarcada dos veículos. Esse *software* tem como finalidade atuar na

prevenção do desgaste prematuro de peças, registrar eventos que comprometam o método de direção defensiva e condução econômica, assim como identificar potenciais reduções de emissão de CO₂.

Figura 8a: Dashboard da avaliação individual de condução por motorista



Figura 8b: Dashboard da avaliação do desempenho de condução do veículo



Utilização de fontes de energia mais limpas

No final de 2020, a LOTS optou por adquirir 4 caminhões Scania Euro 6 movidos a GNV, sendo este considerado um combustível gasoso de queima mais completa e mais limpa que o diesel, em particular no que se refere a emissão de material particulado (MP). Esta boa prática, embora já adotada pela LOTS não estará sendo relatada neste documento.

No que se refere especificamente a frota que atende a transferência de carga interurbana (suprimento de contêineres), esta possui excelente eficiência energética, uma vez que é constituída desde 2019 por 18 veículos da marca Scania, sendo 18 caminhões Euro 5, SC, DC13 143 movidos a diesel.

Já na operação de transferência de carga urbana, são 4 Euro 6 (movidos a GNV e introduzidos no final de 2020) e 6 Euro 5 (movidos a diesel) com motor XPI Power Train o que totaliza os 28 veículos apresentados na Tabela 1. Todos os caminhões são equipados com o C-300, dis-

positivo que conecta os veículos ao *Fleet Management Portal* (FMP).

Todos os veículos estão conectados com sistemas de informação que permitem acompanhar o desempenho dos veículos e dos motoristas. Os dispositivos de conectividade C-300 possibilitam rastreamento e acompanhamento, e colaboram também para o monitoramento da segurança patrimonial. Outra vantagem é que os motoristas podem evitar tráfego em trechos congestionados, além de adequar a sequência de trechos da rota em tempo real. Esta prática também permitiu a obtenção de dados para controle de abastecimento; quilometragem percorrida; horas trabalhadas e em operação; horas paradas; tempos de serviço nos armazéns, nos centros de distribuição e nos clientes; e intervalo de troca de pneus ou outros tipos de manutenção. Dessa forma, colabora com o aumento da segurança do tráfego dos veículos e das cargas, promovendo a economia de energia e a redução de emissões de CO₂.

No presente relato serão considerados apenas a operação relacionada transferência de carga interurbana.

3. Indicadores e medidas de aplicação das boas práticas

O atributo escolhido para avaliar os resultados da aplicação conjunta das boas práticas foi o custo do combustível consumido. Para formar as medidas de desempenho, adotou-se indicadores diários, semanais e mensais

da operação. Para estimar os ganhos de rendimento energético coletou-se dados referentes ao consumo de combustível e à distância percorrida (km) por mês.

4. Monitoramento, comprovação, progressão e alcance de metas

Mais do que reduzir o consumo de combustível e, consequentemente, os custos operacionais, melhorar a eficiência energética impacta positivamente na redução da emissões de gases de efeito estufa (GEE) e poluentes atmosféricos.

A partir dos resultados da frota não própria, que operou até 2018 (Figura 9), as boas práticas foram aplicadas em 2019 e aprimoradas em 2020 cujos resultados se encontram nas Figuras 10a e 10b e 11a e 11b, respectivamente.

Figura 9: Relatório de monitoramento de frota não própria (2018)



Figura 10a: Relatório para o PLVB® 2019 (resultado anual consolidado)

SOFT

27/08/21 13:21

PLVB

01/01/19 00:00 - 31/12/19 23:59

EQUIPAMENTO	COMB (9M/LITROS)	COMBUSTÍVEL (LITROS)	DIST PERCORRIDA (9M)	PESO MÉD (TONELADAS)	VEL MÉD (9M/H)	MARCHA LENTA (% DO TEMPO DE FUNCIONAMENTO DO MOTOR)	DISTÂNCIA PERCORRIDA COM CONTROLE DE CRUZEIRO (% DE DISTÂNCIA PERCORRIDA)	VEÍCULO ENGRENADO SEM INJEÇÃO DE COMBUSTÍVEL (% DE DISTÂNCIA)	EXCESSO DE VELOCIDADE (% DO TEMPO DE FUNCIONAMENTO DO MOTOR)	POTÊNCIA (% DE DISTÂNCIA)	SCANIA DRIVER SUPPORT (PONTUAÇÃO MÉDIA EM %)	SOBRERROTAÇÃO DO MOTOR (% DE TEMPO DE FUNCIONAMENTO DO MOTOR)
PLVB	3,26	359.723	1.199.493	21	38	13,0	32	32	0,1	2	-	0

Figura 10b: Relatório de monitoramento 2019

RELATÓRIO DE MONITORAMENTO
SOFT
VISÃO GERAL ANUAL: 2019



Distância total percorrida
1.199.493 km

Total de emissões de CO2
973,1 toneladas

Equipamento	Hodômetro (km)	Distância (km)	Scania Driver Support (%)	Veículo engrenado sem injeção de combustível (%)	Marcha lenta (%)	Excesso de velocidade (%)	Freedas bruscas (n°/100 km)	Consumo de combustível (km/l)	Dióxido de carbono (toneladas)
MÉDIA	135.261	66.638	94	31,9	13	0	0,5	3,3	54,1
FCG3169 (Frota 008)	111.757	↑ 65.570	↑ 95	↑ 23,7	↓ 13,7	0	0,5	3,4	↑ 51,8
FGA0629 (Frota 007)	101.526	↑ 61.341	↓ 95	↑ 23,2	↓ 13,5	0	0,7	↑ 3,3	↑ 48,8
FMU5209 (Frota 013)	108.640	↑ 66.966	95	22,8	↓ 11,7	0	↓ 0,5	3,4	↑ 52,1
FRL1304 (Frota 022)	217.360	↑ 50.495	↑ 91	↑ 22,1	↓ 13,7	0,2	↓ 0,7	3,1	↑ 43,5
FYF2869 (Frota 002)	105.017	↑ 62.381	↑ 96	↑ 25,3	↓ 11,4	0	↓ 0,7	3,3	↑ 50,2
FYL9349 (Frota 023)	129.637	53.252	90	23	16	0,2	0,6	3,2	44,1
FYS0729 (Frota 003)	107.106	↑ 65.375	96	↑ 23,7	↓ 12,5	0	0,4	3,3	↑ 52,8
FYW6599 (Frota 012)	104.138	↑ 61.890	↑ 97	↑ 25,9	↓ 11,8	0	0,4	3,3	↑ 49
GAJ5079 (Frota 011)	104.504	↑ 62.685	↑ 95	↑ 25,9	↓ 11,5	0	0,4	3,3	↑ 50,8
GCD0329 (Frota 004)	105.992	↑ 63.221	↓ 94	↑ 24,7	↓ 13,4	0	0,5	3,3	↑ 50,5
GDA7009 (Frota 014)	102.187	↑ 60.110	↓ 97	↑ 26,5	↓ 11,4	0	0,3	3,3	↑ 48,2

Figura 11a: Relatório para o PLVB® 2020 (resultado anual consolidado)

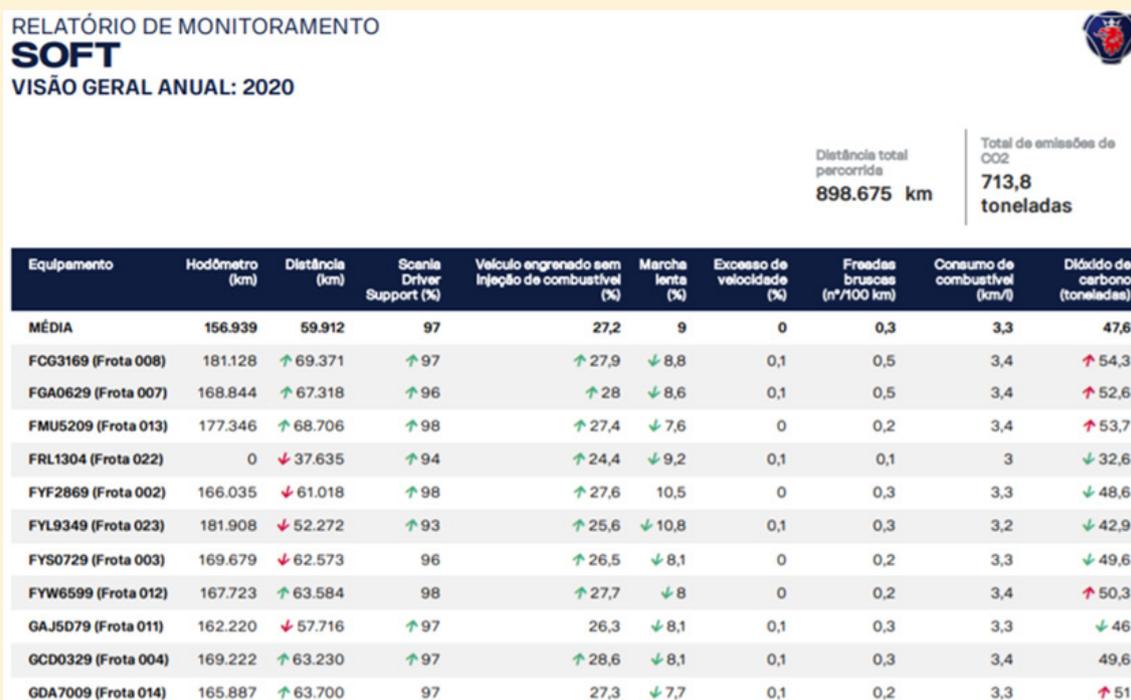
SOFT 27/08/21 13:25

PLVB

01/01/20 00:00 - 31/12/20 23:59

EQUIPAMENTO	COMB (KM/LITROS)	COMBUSTÍVEL (LITROS)	DIST PERCORRIDA (KM)	PESO MÉD (TONELADAS)	VEL. MÉDIA (KM/H)	MARCHA LENTA (% DO TEMPO DE FUNCIONAMENTO DO MOTOR)	DISTÂNCIA PERCORRIDA COM CONTROLE DE CRUZEIRO (% DE DISTÂNCIA PERCORRIDA)	VEÍCULO ENGRÊNADO SEM INJEÇÃO DE COMBUSTÍVEL (% DE DISTÂNCIA)	EXCESSO DE VELOCIDADE (% DO TEMPO DE FUNCIONAMENTO DO MOTOR)	POTÊNCIA (% DE DISTÂNCIA)	SCANIA DRIVER SUPPORT (PONTUAÇÃO MÉDIA EM %)	SOBRERROTAÇÃO DO MOTOR (% DO TEMPO DE FUNCIONAMENTO DO MOTOR)
PLVB	3,33	269.585	898.675	21	41	9,1	45	27	0,1	0	-	0

Figura 11b: Relatório de monitoramento 2020



5. Análise dos resultados

Com base nos resultados levantados é possível evidenciar a eficiência do consumo energético, além do processo de melhoria obtido por meio do processo de gestão da operação com a aplicação das boas práticas e os meios de intervenção. É possível constatar e comparar o resultado entre 2018, 2019 e 2020, evidenciando uma melhora progressiva no consumo de combustível e também na emissão de CO₂ por distância percorrida.

Os veículos da frota não própria (que operaram até 2018) se mostraram menos eficientes do que os veículos que compõem a frota atual da LOTS, apresentando um consumo de combustível 25% superior em 2018 quando comparado ao consumo da frota gerida pela LOTS em 2020 no mesmo fluxo de transporte, e consequentemente uma maior emissão de CO₂.

Tabela 2: Comparativo do rendimento energético da frota não própria (2018) com a frota atual (2020) LOTS

MEDIDA	FROTA LOTS	FROTA TERCEIRIZADA
Rendimento Energético [km/l]	3,33	2,50

Já a comparação entre os resultados de 2019 e 2020, aponta uma melhora de 2,1% no rendimento do combustível e na emissão de CO₂, demonstrando uma evo-

lução incremental dos resultados, fruto da consolidação das boas práticas adotadas (Tabela 3).

Tabela 3: Melhoria no desempenho de 2020 em relação a 2019

ANO	RENDIMENTO DO COMBUSTÍVEL [km/l]	DISTÂNCIA TOTAL [km]	TOTAL EMISSÕES CO ₂ [kg]	EMIÇÃO ESPECÍFICA [kg CO ₂ /km]
2019	3,26	1199493	973100	0,8113
2020	3,33	898675	713800	0,7943
Melhoria	2,1%			2,1%

Como os veículos da frota não própria se enquadram nas categorias P4 e P5, que se equiparado a categoria de emissão Euro, equivalem ao Euro 2 e 3 e os veículos da frota atual da LOTS se enquadram na categoria

P7 do PROCONVE, que se equiparado a categoria de emissão Euro, equivale ao Euro 5 há ainda um potencial de redução nas emissões de poluentes atmosféricos, conforme apresentado na Tabela 4 (dados em g/km).

Tabela 4: Fatores de emissão dos poluentes atmosféricos para veículos

TRANSPORTADORA	FASE PROCONVE	ANO	CO	HC	NOx	MP
Frota Terceirizada	P4/P5	2006	0,808	0,218	5,209	0,094
Frota LOTS	P7	2017	0,233	0,025	1,630	0,014

CO - monóxido de carbono; HC - hidrocarbonetos; NOx - óxidos de nitrogênio; MP - material particulado

6. Considerações Finais

Os resultados apresentados provam que é possível integrar sustentabilidade à logística. A renovação e modernização da frota alinhada à utilização de sistemas de informação embarcados nos veículos são capazes de proporcionar consideráveis benefícios econômicos, am-

bientais e sociais à organização e ao seu entorno. Sabe-se que outras boas práticas podem ser adicionadas a essas já implementadas, gerando um resultado ainda melhor para a LOTS.

Com o crescimento das cidades agravaram-se os problemas urbanos, destacadamente os relativos à mobilidade, 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 problemas 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, o que 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) em local onde os cidadãos dispõem 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 modalidades e variações, como 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 e de ações de extensão junto a empresas públicas e privadas e a sociedade em geral, além de se comprometer com a divulgação do conhecimento gerado por meio de publicações em congressos e periódicos nacionais e internacionais.

Confira em www.ibts.eco.br



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