

GUIA DE EXCELÊNCIA EM SUSTENTABILIDADE

EXCELLENCE GUIDE ON SUSTAINABILITY

Boas Práticas para
o Transporte de Carga



*Best Practices for
Freight Transport*

GUIA DE EXCELÊNCIA EM SUSTENTABILIDADE

EXCELLENCE GUIDE ON SUSTAINABILITY

Organizadores / Organizers

Cíntia Machado de Oliveira
Márcio de Almeida D'Agosto

Autores / Authors

Os casos apresentados neste documento são de autoria das Empresa Membro do PLVB e suas equipes.
The cases published in this document are authored by the PLVB Member Companies and their teams.

Revisão de português e versão em inglês

Portuguese proofreading and Translation to English
TextSupport Language Services

Revisão de conteúdo final / Final content revision

Márcio de Almeida D'Agosto
Cíntia Machado de Oliveira
Mariane Gonzales da Costa
Pedro José Pires Carneiro
Isabela Guatimozim Alves

Diagramação / Layout design

CVDesign Projetos de Comunicação

Rio de Janeiro, 2019 1ª Edição / 1st Edition

Editora / Publisher

Instituto Brasileiro de Transporte Sustentável (IBTS)

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-93743-06-1



9 788593 743061

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

A Editora

A great deal of care and technique were employed in the development of this document. However, typos, printing mistakes or conceptual questions may be found. In the event of any of those hypotheses, we kindly ask to be contacted so we can clarify the question or provide an otherwise appropriate solution. For all legal purposes, the publisher, the authors, the organizers and the collaborators associated with this document are not to be held accountable for any damage or loss caused to people or properties regarding the product, negligence or others, or resulting from any use or application of any methods, products, instructions or ideas herein published. The content of this document is of sole responsibility of the PLVB Member Companies.

IBTS



APRESENTAÇÃO • PREFACE

Este Guia de Excelência em Sustentabilidade: Boas Práticas para o Transporte de Carga é o terceiro de uma série anual de publicações bilingues relacionadas às atividades do Programa de Logística Verde Brasil (PLVB) que se iniciou em 2017 com o lançamento e publicação do Guia de Referência em Sustentabilidade: Boas Práticas para o Transporte de Carga, seguido pelo Manual de Aplicação: Boas Práticas para o Transporte de Carga, lançado e publicado em 2018. Estas iniciativas buscam alcançar o estabelecimento de um Sistema de Credenciamento para o Selo Verde em Logística, previsto para implantação inicial em 2020, conforme metas estabelecidas na criação do PLVB em 2016.

Inaugurado em junho de 2016 com a participação inicial de 6 empresas, o PLVB conta hoje com a participação de 28 empresas, sendo 15 embarcadores e 13 transportadoras, o que representa um crescimento de quatro vezes e meia em três anos. O Guia de Excelência em Sustentabilidade materializa este sucesso ao apresentar o relato da aplicação feita por 24 Empresas Membro (86% do total de empresas) de 16 das 22 boas práticas estabelecidas no Guia de Referência em Sustentabilidade. Isto é prova irrefutável de que o Programa trata de questões indispensáveis à sobrevivência das empresas em um mundo que está em constante transformação e onde aspectos relacionados à sustentabilidade do negócio não podem ser negligenciados.

Criado com o intuito de promover a transformação da logística em busca da eficiência e da sustentabilidade por parte de empresas líderes que atuam em diversos mercados no Brasil, o PLVB tem reforçado seu compromisso com a responsabilidade socioambiental corporativa capturando, integrando, consolidado e aplicando conhecimentos com o objetivo inicial de reduzir o consumo de energia, as emissões de gases de efeito estufa

This Excellence Guide in Sustainability: Best Practices for Freight Transportation is the third in an annual series of bilingual publications regarding the activities of the Brazilian Green Logistics Program (PLVB), which started its activities in 2017 with the launching and publishing of the Reference Guide in Sustainability: Best Practices for Freight Transportation, followed by the Application Handbook: Best Practices for Freight Transportation, launched and published in 2018. These attempts seek to achieve the establishment of an Accreditation System for the Green Seal in Logistics, scheduled for initial implementation in 2020, according to the goals set when the PLVB was created in 2016.

Inaugurated in June 2016, with the initial participation of 6 companies, the PLVB nowadays includes 28 companies, 15 of which are shippers and 13 of which are carriers; this accounts for a growth of four and a half times in three years. The Excellence Guide in Sustainability materializes this success by presenting a report of the application by 24 Member Companies, 86% of the total of members, of 16 of the 22 best practices presented in the Reference Guide in Sustainability. These application reports are an undeniable proof that the Program addresses issues that are essential to business survival in a world that is in constant change and in which aspects concerning business sustainability cannot be neglected.

The PLVB was created with the purpose of promoting logistics changes in search of efficiency and sustainability by leading companies operating in several markets in Brazil. The Program has strengthened its commitment with social and environmental sustainability by capturing, integrating, consolidating and applying knowledge with the initial goal of reducing energy con-

(GEE) e de poluentes atmosféricos, e, principalmente, aprimorar a eficiência da logística e do transporte de carga no Brasil.

O conteúdo desta publicação também reflete a importância e relevância do tema tratado e o potencial de difusão e repercussão das ações do PLVB ao longo destes 3 anos de existência. Como poderá ser comprovado ao longo desta publicação, importantes instituições com atuação nacional e internacional reconhecem e atestam o papel do PLVB como um programa nacional para aprimorar a sustentabilidade das atividades logísticas no Brasil.

Indo além das meta de produzir e publicar material técnico e estabelecer e implantar um Sistema de Credenciamento para o Selo Verde em Logística, o PLVB também foi capaz de consolidar um programa de treinamento que capacita profissionais focados nas questões de eficiência e sustentabilidade logística e agregar suas Empresas Membro e Instituições de Apoio em torno de três Comitês Técnicos (CT) relacionados às questões consideradas no programa. Os comitês são os seguintes: CT de Inteligência do Negócio, CT de Infraestrutura, CT de Logística Mais Limpa e CT de Logística Colaborativa.

As efetivas ações do PLVB por meio de suas Empresas Membro, Instituições de Apoio e Coordenação Técnica demonstram que, a despeito dos desafios que o Brasil vem enfrentado quanto à falta de políticas públicas e infraestrutura que favoreça a sustentabilidade logística, muito pode ser feito e esta publicação é a prova disso!

Para aprimorar o conhecimento sobre o PLVB, acessar todo o material desenvolvido até o momento, conhecer o programa de treinamento e participar ativamente destas iniciativas, sugerimos a consulta ao site www.plvb.org.br, nas versões em português e em inglês, e o contato com a Coordenação Técnica.

Boa leitura!

Márcio de Almeida D'Agosto
Cíntia Machado de Oliveira
Coordenação Técnica do PLVB

sumption, greenhouse gas (GHG) emissions, air pollutant emissions, and, especially, improving logistics efficiency in Brazilian freight transportation.

The content of this document also reflects the importance and relevance of the topic being addressed, and the potential of dissemination and repercussion of the actions taken by the PLVB through the course of these 3 years of existence. As can be seen throughout this publication, important institutions with national and international operation acknowledge and attest to the role of the PLVB as a national program that seeks to improve the sustainability of logistics activities in Brazil.

Going beyond the goal of producing and publishing technical material, and of establishing and implementing an Accreditation System for the Green Seal in Logistics, the PLVB was also capable of consolidating a training program that prepares professionals focused on matters of logistics sustainability and of gathering its Member Companies and Support Institutions around three Technical Committees (TC) related to topics addressed in the program. The committees are the following: Business Intelligence TC, Infrastructure TC, Cleaner Logistics TC, and Collaborative Logistics TC.

The effective actions of the PLVB through its Member Companies, Support Institutions and Technical Coordination show that, despite the challenges Brazil has been facing regarding the lack of public policies and infrastructure that favor logistic sustainability, much can still be done and this publication is proof of that!

To deepen the reader's knowledge about the PLVB, to access the full material developed for the moment, to know the training program and to actively participate in these initiatives, we recommend visiting the website www.plvb.org.br, in its Portuguese or English version, and contacting the Technical Coordination.

Have a good reading!

Márcio de Almeida D'Agosto
Cíntia Machado de Oliveira
PLVB Technical Coordination



QUEM SOMOS? • WHO WE ARE?

Empresas Membro Líder 2019 • Member Leader Companies 2019



Carlos Roma

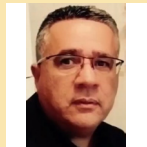


Juliana Junqueira

CLARIANT



Adilson Valente
Rocca

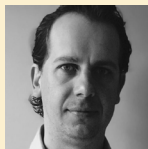


José Edson
Lopes Angelim



Priscila Hayashi

DINON
TRANSPORTES



Marcelo Dinon



Laercio Oliveira



Sofia Cristina
Benedicto



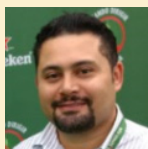
Gentil Luciano
Pereira



William Zucolote
de Oliveira



Eduardo A.
Ghelere



Aby Modesto



Beatriz de Sá



Eder Silva



Joana Coelho



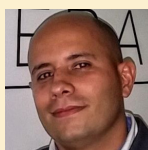
Cassio Lopes



Denise Monteiro



Rafael Marchi



Eduardo Andrade



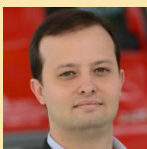
Felipe Simões



Diogo Ladino



Camilo Adas



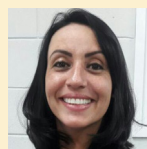
Erico de Araujo
Fernandes



Fernando Leite



André Rossetti



Renata Faria



Ricardo Melchiori



Rodrigo Michelon



Fabícia Moraes



Meire Kojima

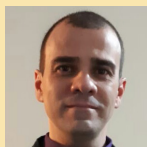


Patrícia Acioli

Empresas Membro 2019 • Member Companies 2019



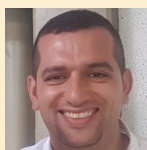
Andre Luis S.
Santos



Márcio José da
Silva



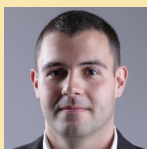
Chaiane
Regiane Rosa



Fabio Assunção



Paulo Simioni



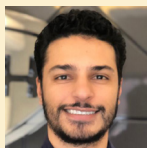
André Alonso
Valente



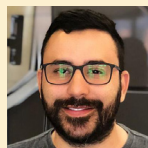
Charles Alves
Fioravante



José Roberto
Neves Filho



João Pedro de Lima
Moura Mattos



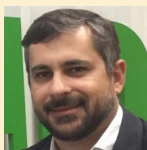
Gustavo
Henryque Neves



Beatriz Costa
Roza



Willians Gonçalves
de Sousa



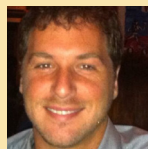
Mauricio Alvarenga



Eduardo Moller
Ferlauto



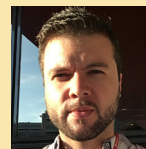
Gustavo Morano



Márcio Schapke



Suelen Joner



Vinicius Rosseto



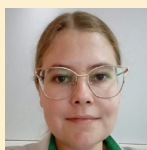
Paulo Caffeu



Marco Antônio
Garcia dos Santos



Marcelo José
Marques



Gisleide de
Oliveira Stahl



Augusto Moraes



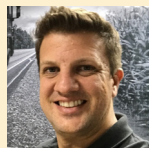
Carlos Santos



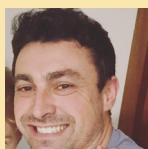
Luiz Felipe
Hayakawa



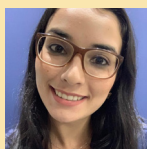
Rafael Vieira



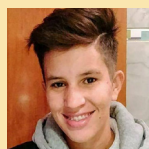
Ricardo Correa



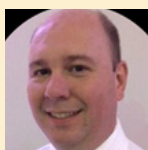
Thiago Rodrigo
S. Werber



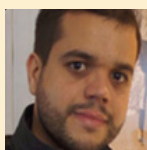
Patricia
Rodrigues



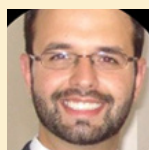
Jessica Castro



Emerson Eduardo
Baquete



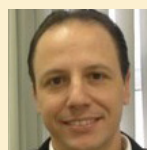
Luiz Saulo
Machado P. Junior



Márcio Sidney
Lino Junior



Marcio André
Bezerra



Luis Rogério
Pestana



Caminhões
Ônibus



Juliano Moraes

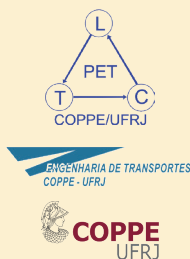


Marcelo Peixoto

Apoio ao PLVB • Support to PLVB



Coordenação • Coordination



Márcio D'Agosto

Professor do Programa de Engenharia de Transporte (PET), do Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa em Engenharia (COPPE) / Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)



Cíntia Oliveira

Professora do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET) / Itaguaí

Informações adicionais:

+55 21 99845 2827 / + 55 21 99367 4494
coordenacao@plvb.org.br
www.plvb.org.br

Apoio à coordenação • Support to coordination





INTRODUÇÃO • INTRODUCTION

A sustentabilidade na logística comprovada pela aplicação de Boas Práticas

Sustainability in logistics attested by the application of Best Practices

Consolidando mais uma etapa de atuação do Programa de Logística Verde Brasil (PLVB), o conteúdo 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 22 boas práticas apresentadas no Guia de Referência em Sustentabilidade: Boas Práticas para o Transporte de Carga, os relatos aqui apresentados demonstram que a maior parte delas (16 das 22) são adotadas e apresentam resultados bastante significativos quanto a uma redução satisfatória do consumo de energia, da emissão de gases de efeito estufa (GEE) e de poluentes atmosféricos, sem comprometer custos operacionais e nível de serviço. Ao contrário, como poderá ser visto, a quase totalidade das boas práticas aqui apresentadas promovem a redução de custos operacionais do transporte e movimentação de cargas, sem prejudicar a qualidade do serviço prestado.

Como já havia sido estabelecido pelo Guia de Referência em Sustentabilidade: Boas Práticas para o Transporte de Carga, 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-

Consolidating one more step in the operation of the Brazilian Green Logistics Program (PLVB), the content of the Excellence Guide in Sustainability: Best Practices for Freight Transportation shows, in practice, the potential developed by the Member Companies regarding the improvement of efficiency and sustainability applied to logistics and to freight transportation.

Based on the twenty-two best practices presented in the Reference Guide in Sustainability: Best Practices for Freight Transportation, the reports found here show that most of these practices (16 out of 22) were adopted and brought very significant results regarding satisfactory reductions in energy consumption, greenhouse gas (GHG) emissions and air pollutant emissions, without compromising operational costs or level of service. On the contrary, as shall be seen, almost all of the best practices mentioned here promote reductions in the operational costs of freight transportation and handling without decreasing the quality of the service being provided.

As the Reference Guide in Sustainability: Best Practices for Freight Transportation had already established, the best practices are of broad application and may be employed by shippers, logistics operators and carriers, provided some peculiarities, which may be identified in the cases presented here, are addressed.

The following are among the most frequently applied best practices in road freight transportation: fleet reno-

nhamento da frota, e treinamento de motoristas (Eco-driving) estão entre 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 por todas as transportadoras membro do PLVB, como EBMAC, Rodocell e Dinon, bem como por embarcadores que realizam operações com frota própria, como é o caso da Scania, da Ipiranga e da Petrobras Distribuidora.

Uma diminuição de até 50% nas emissões de dióxido de carbono decorrentes do menor consumo de combustível, com redução significativa dos custos de transportes, pode ser obtida por meio da otimização da ocupação do veículo. Exemplos que retratam estes resultados são encontrados nos relatos das empresas L'Oréal, Lojas Renner e Ghelere.

O uso de veículos com maior eficiência energética também proporciona reduções da ordem de 50% nas emissões de dióxido de carbono com benefícios econômicos proporcionais decorrentes do menor consumo de combustível. Diferentes meios de intervenção podem ser empregados para isso, incluindo o uso de veículos rodoviários combinados de grande capacidade do tipo bitrem, como é o caso da Solistica e da Syngenta, ou o emprego de caminhões cuja capacidade de carga é otimizada para o tipo de atividade a que se destinam, como se verifica nos casos da Petrobras Distribuidora, VW Caminhões e Ônibus, e RGLOG.

A realização de transferência do transporte de carga para modos mais limpos (transferência modal) é uma outra boa prática capaz de reduzir pela metade as emissões de dióxido de carbono com benefícios econômicos. Neste sentido, as experiências da Dow e da Petrobras Distribuidora ratificam estes resultados, transferindo a carga do modo rodoviário para o marítimo de cabotagem e para o ferroviário, respectivamente.

Resultados promissores também são verificados com as seguintes práticas: implantação de centros de distribuição de carga próximos à fábrica, como relatado pela HP; realização de coleta e distribuição noturna e redução do peso dos veículos, como no caso apresentado pela RGLOG; promoção de melhoria da aerodinâmica dos veículos, boa prática adotada pela Cargo

vation and modernization, use of information systems to track and monitor the fleet, and drivers training (Eco-driving). Together, they may reduce operational costs with fuel consumption and lead to a reduction of up to 30% in greenhouse gas (GHG) emissions. These best practices are applied, individually or as a whole, by all carriers that are members of the PLVB, such as EBMAC, Rodocell and Dinon, and by shippers that operate with their own fleets, such as Scania, Ipiranga and Petrobras Distribuidora.

Vehicle space optimization can lead to a reduction of up to 50% in carbon dioxide emissions due to lower fuel consumption, with a significant reduction in transportation costs. Some examples of these results may be found in the reports made by L'Oréal, Lojas Renner and Ghelere.

The use of vehicles with higher fuel economies also results in reductions of about 50% in carbon dioxide emissions, with proportional economic benefits due to lower fuel consumption. Different means of intervention may employed to that end, including the use of high-capacity combined road vehicles of B-train type, as is the case reported here by Solistica and Syngenta, or the use of trucks whose freight capacity is optimized for the kind of activity they perform, as seen in the cases of Petrobras Distribuidora, VW Trucks and Buses, and RGLOG.

The shift of freight transportation to cleaner modes (modal shift) is another best practice capable of reducing carbon dioxide emissions by half while still leading to economic benefits. The experiences of Dow and Petrobras Distribuidora confirm these results as they shifted freight transportation from the road mode to the maritime cabotage and rail modes, respectively.

Promising results are also seen by: implementing freight distribution centers close to the factory, as reported by HP; carrying out night collection/distribution and reducing vehicle weight, as reported by RGLOG; promoting vehicle aerodynamic improvements, best practice adopted by Cargo Modal; using additives to improve fuel energy performance and using low roll-

Modal; utilização de aditivos para melhorar a eficiência energética dos combustíveis e utilização de pneus de baixa resistência ao rolamento, práticas adotadas pela Ghelere; e otimização das rotas, a exemplo do relato da Syngenta.

Destaca-se, ainda, a utilização de fontes de energia mais limpas que podem reduzir a emissão de uso final de GEE e poluentes atmosféricos em até 90% no caso dos biocombustíveis, boa prática adotada pela Clariant, ou até mesmo eliminá-las, no caso das empilhadeiras elétricas que operam nos armazéns da BYD.

O conteúdo deste Guia de Excelência comprova a abrangência de aplicação das boas práticas ao se posicionarem em todos os segmentos da cadeia de suprimento. Exemplos de boas práticas aplicadas ao segmento de suprimento (inbound logistics) estão nos casos das empresas HP, Dow, Syngenta, Scania e Petrobras Distribuidora. Aplicações voltadas à distribuição física (outbound) encontram-se nos casos das empresas Syngenta, RGLOG, L'Oréal, Ipiranga, Heineken, Via Varejo e Lojas Renner. Até mesmo aplicações voltadas para a logística interna, que considera a movimentação de matérias primas e produtos semiacabados no interior das fábricas, foram apresentadas, como é o caso de Clariant, BYD e VW Caminhões e Ônibus.

Os relatos aqui apresentados também enfatizam o sucesso do PLVB em promover a sinergia entre seus membros no sentido de aprimorar a sustentabilidade das atividades logísticas no Brasil. As parcerias estabelecidas entre Scania, EBMAC, Rodocell e Clariant potencializaram a adoção das boas práticas apresentadas por estas Empresas Membro. O mesmo aconteceu com Dinon, Mercedes Benz e Heineken, que juntas compuseram um dos casos apresentados neste Guia de Excelência.

Em função de suas especificidades, apenas 6 boas práticas estabelecidas no Guia de Referência em Sustentabilidade ainda não foram utilizadas pelas Empresas Membro do PLVB, situação que tende a evoluir à medida que mais empresas se juntem ao Programa e novos desafios e experiências sejam compartilhados pelo grupo.

Por outro lado, além da adoção das boas práticas estabelecidas no Guia de Referência em Sustentabilidade, este Guia apresenta o teste de opacidade realizado pela Coopercarga e a compensação das emissões de dióxido de carbono por meio do plantio de árvores é

ing resistance tires, practices adopted by Ghelere; and route optimization, as reported by Syngenta.

It is also worth highlighting the use of cleaner energy sources that may reduce GHG and air pollutants emissions in final use by up to 90% in the case of biofuels, best practice adopted by Clariant, or may even eliminate such emissions, as in the case of the electric forklifts operating at BYD's warehouses.

The content of this Excellence Guide demonstrates the broad scope of application of the best practices, which may be used in all the segments of the supply chain. Examples of best practices applied to the segment of supply (inbound logistics) are shown in the cases of HP, Dow, Syngenta, Scania and Petrobras Distribuidora. Applications directed to physical distribution (outbound logistics) are found in the cases of Syngenta, RGLOG, L'Oréal, Ipiranga, Heineken, Via Varejo and Lojas Renner. There are even applications focused on internal logistics, which considers the handling of raw materials and semi-finished products within factories, as seen in the cases of Clariant, BYD and VW Trucks and Buses.

The reports presented here also emphasize the success of the PLVB in promoting synergy among its member companies towards the improvement of sustainability in logistics activities in Brazil. The partnerships established among Scania, EBMAC, Rodocell and Clariant have enhanced the adoption of the best practices presented by these Member Companies. The same happened to Dinon, Mercedes Benz and Heineken, who have jointly presented one of the cases found in this Excellence Guide.

Due to their particularities, only 6 best practices established in the Reference Guide in Sustainability have not been used by PLVB Member Companies, a scenario that tends to evolve as more companies join the Program and new challenges and experiences are shared by the group.

On the other hand, besides the adoption of the best practices established in the Reference Guide in Sustainability, this Guide presents the opacity test performed by Coopercarga and the compensation of carbon diox-

uma ação adotada por transportadoras, como é o caso da OTD e da RGLOG, e que pode inclusive ser desenvolvida em parceria com embarcadores, como é o caso da Terejorgis e da Heineken.

Há ainda relatos qualitativos de ações sociais desenvolvidas pelas Empresas Membro do PLVB, o que demonstra a amplitude do alcance que um programa como este pode ter.

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. Os testemunhos aqui apresentados deixam claro que, a despeito dos desafios que o Brasil vem enfrentado quanto à falta de políticas públicas e infraestrutura que favoreçam a sustentabilidade logística, muito pode ser feito!

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

ide emissions through the planting of trees is an action adopted by carriers, such as OTD and RGLOG, one which may even be developed in partnership with shippers, as it is the case of Terejorgis and Heineken.

There are also qualitative reports of social actions developed by PLVB Member Companies, which shows the reach a program like this may have.

The reports and results presented here show the potential of a program such as the PLVB and the benefits it may bring to improving the economic, environmental and social performance of its Member Companies. The testimonies presented here make it clear that, despite the challenges Brazil has been facing regarding the lack of public policies and infrastructure that favor logistics sustainability, much can still be done!

Let your company become a leader in the promotion of logistics transformations in search of efficiency and sustainability.

Join us at the PLVB!

Márcio de Almeida D'Agosto
PLVB Technical Coordination

Sumário • Summary

BYD 15 Sustentabilidade e economia nos processos de logística interna da BYD <i>Sustainability and economy in the internal logistics processes of BYD</i>	OTD BRASIL LOGÍSTICA 87 Boas Práticas para a sustentabilidade logística na OTD <i>Best Practices for logistics sustainability at OTD</i>
CARGO MODAL TRANSPORTES 21 Redução da emissão de poluentes no transporte rodoviário de produtos perigosos <i>Reduction in atmospheric pollutant emissions in the road transportation of dangerous goods</i>	PETROBRAS DISTRIBUIDORA 94 A sustentabilidade na distribuição de combustíveis – o Programa Transporte Ecoeficiente na Petrobras Distribuidora <i>Sustainability in fuel distribution – The Ecoefficient Transportation Program of Petrobras Distribuidora</i>
CLARIANT 25 Clariant & Ecotrucks: inovação tecnológica para a redução de CO ₂ nas operações logísticas <i>Clariant & Ecotrucks: technological innovation to reduce CO₂ in logistics operations</i>	RGLOG 105 Produção mais limpa aplicada à logística, uma alternativa para reduzir custos e preservar o meio ambiente <i>Cleaner production applied to logistics, an alternative to reduce costs and preserve the environment</i>
COOPERCARGA 32 Coopercarga, uma cooperativa de transporte alinhada com a sustentabilidade <i>Coopercarga, a freight transportation cooperative aligned with sustainability</i>	RODOCELL TRANSPORTE E LOGÍSTICA 117 Rodocell desenvolvendo ações para aprimoramento da sustentabilidade em transporte <i>Rodocell developing actions for enhancing sustainability in transportation</i>
DOW 36 Multimodalidade: vantagem competitiva e sustentável <i>Multimodality: competitive and sustainable advantage</i>	SCANIA 122 No caminho para um ecossistema de transporte e logística sustentável <i>On the path to a sustainable transportation and logistics ecosystem</i>
EBMAC® TRANSPORTES E LOGÍSTICA 43 Boas Práticas para a redução da emissão de CO ₂ <i>Best Practices for the reduction of CO₂ emission</i>	SOLISTICA 131 Uso de bi-trens na otimização de recursos como estratégia de sustentabilidade na transferência de cargas <i>Use of B-trains in the optimization of resources as a sustainability strategy in freight transfer</i>
GHELERE TRANSPORTES 50 Progresso com sustentabilidade na Ghelere Transportes <i>Progress with sustainability at Ghelere Transportes</i>	SYNGENTA 138 Aperfeiçoamento da eficiência logística: os benefícios da sustentabilidade em operações de transporte e movimentação de materiais <i>Improvement in logistics efficiency: the benefits of sustainability in materials transportation and handling operations</i>
HEINEKEN / DINON / MERCEDES-BENZ 53 Parceria entre o grupo Heineken no Brasil, Dinon Transportes, Mercedes-Benz e o PLVB em prol da redução de emissões de gases e da sustentabilidade ambiental das operações logísticas no Brasil <i>Partnership between HEINEKEN group Brazil, Dinon Transportes, Mercedes-Benz and PLVB in favor of reducing gas emissions and increasing environmental sustainability in logistics operations in Brazil</i>	TEREJORGIS TRANSPORTE 151 A estratégia da Terejorgis alinhada às Boas Práticas de Sustentabilidade <i>Terejorgis' strategy in line with Best Practices in Sustainability</i>
HP 65 Uma análise da sustentabilidade na cadeia de abastecimento de estoque da HP <i>An analysis of sustainability in the stock supply chain of HP</i>	VIA VAREJO 155 Eficiência na distribuição de produtos em áreas urbanas <i>Efficiency in product distribution in urban areas</i>
IPIRANGA 73 Ipiranga apoia a eficiência logística <i>Ipiranga supports logistics efficiency</i>	VOLKSWAGEN CAMINHÕES E ÔNIBUS 162 Os benefícios do uso de cavalo mecânico com engate rápido para o transporte de curta distância <i>The benefits of using a tractor with quick coupling for short-distance transportation</i>
L'ORÉAL BRASIL 81 Aumento de drop size nas entregas via carga lotação <i>Increased drop size in full load shipping</i>	



Sustentabilidade e economia nos processos de logística interna da BYD

Sustainability and economy in the internal logistics processes of BYD

Gigante global e pioneira em soluções de energia limpa, a BYD foi fundada em 1995 e rapidamente se tornou a maior fabricante mundial de baterias recarregáveis, de sistemas de armazenamento de energia e de ônibus e caminhões 100% elétricos. Desde 2015, a BYD também vem surpreendendo o mundo por ser a maior fabricante de ônibus e automóveis elétricos e híbridos *plug-in* do mundo (2015, 2016, 2017 e 2018).

A empresa está presente em cinco continentes, em mais de cinquenta países, em cerca de duzentas cidades e tem entre seus sócios o americano Warren Buffett. Com mais de duzentos e quarenta mil funcionários distribuídos em quarenta fábricas ao redor do planeta (com vinte mil engenheiros pesquisadores), a chinesa BYD é, ainda, a segunda maior fornecedora no mundo de componentes para celulares, *tablets* e *laptops* para outras marcas globais e é considerada uma das quinze empresas que estão mudando o mundo para melhor, “*Change The World*”, segundo a Revista Fortune. Em 2016 a BYD ganhou o prêmio *Zero Emission Eco System* da ONU na categoria grandes corporações.

No Brasil, a BYD abriu sua primeira fábrica em 2015 para a produção de ônibus elétricos e a comercialização de automóveis, vans, caminhões e empilhadeiras elétricas em Campinas, no interior de São Paulo. Em abril de 2017, neste mesmo local, inaugurou sua planta de produção de módulos fotovoltaicos. A BYD Brasil já emprega mais de trezentos funcionários nas cidades de Campinas e São Paulo.

Global giant and pioneer in clean energy solutions, BYD was founded in 1995 and quickly became the largest world manufacturer of rechargeable batteries, energy storage systems, and 100% electric buses and trucks. Since 2015, BYD has also been surprising the world as the largest manufacturer of electric and plug-in hybrid buses and cars in the world (2015, 2016, 2017 and 2018).

The company is present in five continents, more than 50 countries and approximately 200 cities and among its shareholders is Warren Buffet. With more than 240 thousand employees distributed throughout 40 factories around the world (20 thousand of which being researcher engineers), the Chinese BYD is still the second largest world supplier of components for cell phones, tablets and laptops for other global brands, and it is considered one of the 15 companies that are changing the world for the better, “Change The World”, according to Fortune Magazine. In 2016, BYD won UN’s Zero Emission Eco System award in the category of large corporations.

In Brazil, BYD has opened its first factory in 2015 for the production of electric buses and for the commercialization of cars, vans, trucks and electric forklifts in Campinas, a city in the state of São Paulo. In April 2017, in the same location, the company has inaugurated its photovoltaic module manufacturing plant. BYD Brazil already employs more than 300 employees in the cities of Campinas and São Paulo.

Em sua divisão de empilhadeiras, muitas são as histórias de sucesso que avalizam a empresa. Uma dessas histórias consiste na empresa ter ganhado, em 2016, o principal prêmio do setor de logística da Europa, o Prêmio IFOY (*International Intralogistics and Forklift Truck of the Year*) de melhor empilhadeira elétrica do mundo.

No Brasil, a BYD possui o maior parque de empilhadeiras com baterias de lítio do país. Desde o início das vendas, em 2017, as empilhadeiras 100% elétricas comercializadas pela BYD já deixaram de emitir mais de 20 mil toneladas de CO₂, o equivalente ao plantio de cerca de cento e quarenta e cinco mil árvores.

A missão da BYD é mudar o mundo, reduzindo a dependência de combustíveis fósseis por meio do desenvolvimento e avanço da tecnologia de baterias e veículos elétricos. De acordo com a Figura 1, a empresa possui três sonhos verdes, sendo estes (1) captar a energia solar; (2) armazenar de forma eficiente tal energia e (3) utilizar a energia armazenada para mobilidade, promovendo soluções logísticas sustentáveis para as empresas.

In its forklifts division, there are many success stories that endorse the company. The fact it has won, in 2016, the IFOY (International Intralogistics and Forklift Truck of the Year) award of best electric forklift in the world attests that, since this is the main award in the logistics sector in Europe.

In Brazil, BYD has the largest lithium battery forklifts park in the country. Since the beginning of its sales in 2017 the fully electric forklifts sold by BYD already avoided the emission of more than 20 thousand tons of CO₂, which is equivalent to the planting of around 145,000 trees.

BYD's mission is to change the world, reducing dependence on fossil fuels through the development and improvement of batteries and electric vehicles. As shown in Figure 1, the company has three green dreams, which are: (1) capturing solar energy; (2) efficiently storing this energy; and (3) using the stored energy for mobility, providing companies with sustainable logistics solutions.

Figura 1: Sonhos verdes da BYD
Figure 1: BYD's Green Dreams



Boa Prática: utilização de sistemas de propulsão alternativos

Esta boa prática consiste na utilização de veículo com sistema de propulsão diferente do convencional (motor de combustão interna e sistema de transmissão mecânico). Usualmente, são veículos equipados com sistema de propulsão híbrido (elétrico ou hidráulico) ou elétrico. Tal boa prática visa reduzir o consumo de energia na operação de transporte com impacto na redução da emissão de gases de efeito estufa (GEE) e poluentes atmosféricos.

BYD faz uso de empilhadeiras 100% elétricas com bateria de fosfato de ferro lítio nos seus serviços de logística interna e, hoje, conta com 12 equipamentos, sendo oito unidades em sua fábrica de painéis solares, três unidades em sua fábrica de chassis de ônibus elétricos e uma unidade em seu Departamento de Pós-vendas, conforme apresentam as Figuras 2 e 3.

Best Practice: use of alternative propulsion systems

This best practice prescribes the use of vehicles powered by a propulsion system different than the conventional one (internal combustion engine and mechanical transmission system). Usually, these vehicles are equipped with hybrid (electric or hydraulic) or electric propulsion systems. This best practice aims at reducing energy consumption in transportation with an impact in the reduction of greenhouse gases (GHG) and air pollutants emissions.

BYD uses fully electric forklifts equipped with lithium iron phosphate batteries in its internal logistics services and currently has a total of 12 of these devices in its solar panel production plant (8 units), in its electric bus chassis production plant (3 units), and in its after-sales services (1 unit), as shown in Figures 2 and 3.

Figura 2: Empilhadeira elétrica em uso na fábrica de chassis de ônibus elétricos BYD em Campinas (SP)

Figure 2: Electric forklift in use at BYD's electric bus chassis production plant in Campinas (SP)



Figura 3: Empilhadeira elétrica em uso na fábrica de painéis solares BYD em Campinas (SP)

Figure 3: Electric forklift in use at BYD's solar panel production plant in Campinas (SP)



Método de comparação

Desde o início de suas atividades fabris no Brasil, em 2015, a BYD utiliza apenas empilhadeiras elétricas em suas operações, não tendo registro do uso de empilhadeiras à combustão. Portanto, a empresa usou como base de comparação o uso de empilhadeiras elétricas e à combustão, presente no estudo *An environmental life cycle assessment of forklift operation: a well-to-wheel analysis*¹. O estudo mostrou que o uso de uma empilhadeira elétrica para o transporte de 1 t de carga útil a uma distância de 1 km tem um impacto ambiental significativamente menor do que o uso de empilhadeiras movidas por um motor de combustão interna a gás liquefeito de petróleo (GLP).

1 Pawel Fuc, Przemyslaw Kurczewski, Anna Lewandowska, Ewa Nowak, Jaroslaw Selech, Andrzej Ziolkowski (2016). An environmental life cycle assessment of forklift operation: a well-to-wheel analysis, The International Journal of Life Cycle Assessment, Volume 21, Issue 10, pp 1438–1451.
Disponível em <https://link.springer.com/article/10.1007/s11367-016-1104-y>

Method of comparison:

Since the beginning of its manufacturing activities in Brazil, in 2015, BYD has only used electric forklifts in its operations and there is no record of combustion engine forklifts having ever been used. Therefore, the company used as reference for the comparison between electric and combustion forklifts the study titled *An environmental life cycle assessment of forklift operation: a well-to-wheel analysis*. The study showed that using an electric forklift to transport 1t of payload over 1 km has a significantly lower environmental impact than using a forklift powered by an internal combustion engine running on liquefied petroleum gas (LPG).

1 Pawel Fuc, Przemyslaw Kurczewski, Anna Lewandowska, Ewa Nowak, Jaroslaw Selech, Andrzej Ziolkowski (2016). An environmental life cycle assessment of forklift operation: a well-to-wheel analysis, The International Journal of Life Cycle Assessment, Volume 21, Issue 10, pp 1438–1451.
Available at <https://link.springer.com/article/10.1007/s11367-016-1104-y>

Para a medição de gases de escape nocivos, foi utilizado o dispositivo móvel SEMTECH-DS, que é um equipamento do tipo PEMS (*Portable emissions measurement systems*). Com isso, foi possível medir as concentrações de dióxido de carbono (CO_2), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrogênio ($\text{NO}_x = \text{NO} + \text{NO}_2$), hidrocarbonetos totais (THC) e oxigênio (O_2).

As emissões de CO e de CO_2 foram medidas utilizando um analisador de infravermelho não dispersivo (NDIR). O NO_x foi medido com um analisador de ultravioleta não dispersivo (NDUV), o THC foi medido com um detector de ionização de chama (FID) e O_2 foi medido com um sensor eletromecânico. Os intervalos de medição para os analisadores ocorreram da seguinte forma: CO_2 -0-20% (precisão de $\pm 3\%$); CO-0-10% (precisão de $\pm 3\%$); NO_x -0-3000 ppm (precisão de $\pm 3\%$); THC-0-10.000 ppm (precisão $\pm 2,5\%$); e O_2 -0-20% (precisão de $\pm 1\%$).

Comparação de resultados

Entre 2015 e 2018, a BYD operou com doze empilhadeiras, que totalizaram 34.525 horas de trabalho. Em função das características específicas das atividades de logística interna, as empilhadeiras elétricas apresentaram vantagens favoráveis no período, tais como:

- 1) A robustez das empilhadeiras e a durabilidade no uso severo propiciaram maior disponibilidade;
- 2) As baterias tiveram autonomia de até 16 horas e ainda permitiram recargas parciais sem “efeito memória”;
- 3) Os carregadores de bateria da BYD são rápidos e requerem apenas alguns minutos durante as trocas de turno para a recarga, o que permitiu o trabalho em dois ou três turnos com apenas uma bateria;
- 4) As empilhadeiras 100% elétricas são seguras, não gerando nenhum acidente de trabalho com a carga movimentada;
- 5) O uso das empilhadeiras elétricas evitou a emissão de 60 toneladas de CO_2 no período de 2015 a 2018, transportando 345.249 toneladas de materiais;
- 6) O custo operacional com energia elétrica foi de R\$ 59.339,36, gerando uma economia de R\$ 289.971,39 do custo de GLP (tendo como base o valor de R\$ 4,30/kg), sem nenhuma manutenção, além de evitar o investimento na implantação do *Pit Stop* GLP e da sala de baterias, que seria necessário no caso de utilização de outro tipo de equipamento;

To measure the emission of harmful exhaust gases, the mobile device SEMTECH-DS was used, which is a PEMS (*Portable emissions measurement systems*) equipment. With that, it was possible to measure the concentrations of carbon dioxide (CO_2), carbon monoxide (CO), nitrogen oxides ($\text{NO}_x = \text{NO} + \text{NO}_2$), total hydrocarbons (THC) and oxygen (O_2).

CO and CO_2 emissions were measured using a non-dispersive infrared analyzer (NDIR), NO_x emissions were measured using a non-dispersive ultraviolet analyzer (NDUV), THC was measured with a flame ionization detector (FID) and O_2 was measured with an electro-mechanical sensor. The measurement intervals for the analyzers were as follows: CO_2 -0-20% (precision of $\pm 3\%$); CO-0-10% (precision of $\pm 3\%$); NO_x -0-3000 ppm (precision of $\pm 3\%$); THC-0-10,000 ppm (precision $\pm 2,5\%$); and O_2 -0-20% (precision of $\pm 1\%$).

Comparison of results

Between 2015 and 2018, BYD operated with 12 forklifts for a total of 34,525 work hours. Due to the specific characteristics of the internal logistics activities, the electric forklifts showed favorable advantages in the period, such as:

- 1) the forklifts' robustness and durability in heavy use provided higher availability;
- 2) the batteries had an autonomy of up to 16 hours and allowed incomplete recharging without “memory effect”;
- 3) BYD's battery chargers are fast and require only a few minutes during shift changes to recharge the batteries, which enabled operations with two or three shifts with only one battery;
- 4) the fully electric forklifts are safe and cause no work accidents with lifted load;
- 5) using the electric forklifts avoided the emission of 60 tons of CO_2 in the period from 2015 to 2018, transporting 345,249 tons of materials;
- 6) the operational cost with electric power was of R\$ 59,339.36, resulting in savings of R\$ 289,971.39 in LPG cost (base of R\$ 4,30/kg) without any maintenance, besides avoiding investments on the installation of an LPG Pit Stop and a battery room, which would be necessary in the case of using other equipment;

7) As empilhadeiras elétricas BYD têm o rendimento médio de 3kWh por hora, se comparadas às movidas a GLP, que têm rendimento de 2,2 kg por hora de trabalho.

Considerações finais

Carga, descarga, armazenamento de materiais e produtos acontecem a cada minuto no mundo inteiro. O uso da empilhadeira é essencial para que esses processos aconteçam de forma eficiente, rápida e segura.

No mercado, as versões de empilhadeiras mais conhecidas são as movidas a combustíveis, tais como o gás liquefeito de petróleo (GLP), o óleo diesel e a gasolina; ou as elétricas, que funcionam por meio de motores elétricos e utilizam baterias recarregáveis.

O uso das empilhadeiras elétricas minimiza não apenas o consumo de energia, mas também reduz a emissão de poluentes atmosféricos.

A substituição das empilhadeiras a combustão pelas elétricas é uma tendência de mercado, pois as empresas estão cada vez mais preocupadas em reduzir a emissão de gases poluentes na natureza. Há também o fato de que a máquina elétrica não emite nenhum tipo de gás em seu uso final. Além disso, elas são mais seguras porque não oferecem risco de vazamento ou explosão. Outra vantagem do equipamento é ter um carregador portátil de bateria, dispensando a necessidade de contar com uma área específica de recarga.

7) BYD's electric forklifts has an average performance of 3kWh per hour compared to LPG, which has a performance of 2.2 kg per work hour.

Final considerations

Loading, unloading and storage of materials and products happen every minute all around the world. The use of forklifts is essential for this process to be carried out efficiently, fast and safely.

The most widely known forklifts in the market are either powered by fuels such as liquefied petroleum gas (LPG), diesel oil and gasoline or electric, powered by electric engines using rechargeable batteries.

The use of electric forklifts minimizes not only energy consumption, but it also reduces air pollutants emissions.

Replacing combustion forklifts with electric ones is a market trend, since companies are ever more worried about reducing the emission of harmful gases into the environment. Electric equipment do not emit any sort of gases in its final use. Besides, they are safer as they do not offer any risk of leakage or explosion. Another advantage of this kind of equipment is that it has a portable battery charger, dismissing the need for a specific recharging area.



CARGO MODAL TRANSPORTES

Redução da emissão de poluentes no transporte rodoviário de produtos perigosos

Reduction in atmospheric pollutant emissions in the road transportation of dangerous goods

Operação de transferência

A Cargo Modal é especializada no transporte de produtos agroquímicos, sementes, produtos alimentícios, bebidas e artefatos de concreto. Sua matriz está localizada na cidade de Apucarana no Paraná e a empresa possui dez filiais distribuídas em quase todas as regiões do Brasil (Sul, Sudeste, Centro Oeste e Nordeste).

No ano de 2017, os veículos rodaram cerca de 134.869 mil quilômetros, consumindo cerca de 62.983 mil litros de óleo diesel e emitindo, assim, cerca de 162.861 toneladas de dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera. Para este cálculo, foi utilizada a ferramenta de cálculo do Programa Brasileiro GHG Protocol que visa auxiliar os gestores no processo de elaboração do inventário de gases de efeito estufa (GEE).

A sua frota própria é composta somente por veículos pesados adaptados às necessidades dos clientes a fim de atender de modo contínuo às programações de embarque em suas filiais.

A demanda da filial de Londrina é atendida por veículos próprios que realizam uma operação específica de transferência. Esta é uma Categoria de Serviço de Transporte (CST) da Cargo Modal em que são utilizados implementos do tipo *sider* (baú lonado) e graneleiro (semirreboque aberto). Os veículos fazem a coleta da carga na indústria e a entrega nos Centros de Distribuição (CD), que estão situados nas cidades de Taquari no Rio Grande do Sul e Aparecida de Goiânia em Goiás.

Transfer operation

Cargo Modal specializes in the transportation of agro-chemical products, seeds, food products, beverages and concrete products. Its headquarters is located in the city of Apucarana, Paraná and the company has 10 branches spread out along almost all the regions of Brazil (South, Southeast, Midwest and Northeast).

In the year 2017 the vehicles traveled around 134,869 thousand kilometers, consuming around 62,983 thousand liters of diesel oil, thus emitting about 162,861 tons of carbon dioxide (CO₂) into the atmosphere. This calculation was made using the calculation tool of the Brazilian GHG Protocol Program, which aims to support managers in the process of developing their GHG inventory.

The company's own fleet is entirely made of heavy vehicles adapted to their customers' needs in order to continuously meet the embarking schedules of its branches.

The demand of Londrina branch is met using company-owned vehicles that carry out a specific transfer operation. This is a Transportation Service Category (CST) of Cargo Modal, in which semitrailers (canvas semitrailer) and bulk (open semitrailers) are used and the vehicles collect the cargo at the industry and deliver it at the Distribution Centers (DC), which are located in the cities of Taquari in Rio Grande do Sul and Aparecida de Goiânia in Goiás.

A sistemática de comunicação entre a filial de Londrina e o departamento de frota da Cargo Modal (Figura 1) consiste, inicialmente, em disponibilizar o veículo na filial para que seja feito um primeiro *checklist*¹ de pré-carregamento. Após liberação, uma ordem de coleta é enviada para a fábrica, que faz o agendamento do horário de carregamento. Após ser carregado, o veículo retorna para a filial com a nota fiscal a fim de obter toda a documentação necessária para o transporte da mercadoria (conhecimento de transporte e manifesto eletrônico) e, por fim, segue viagem.

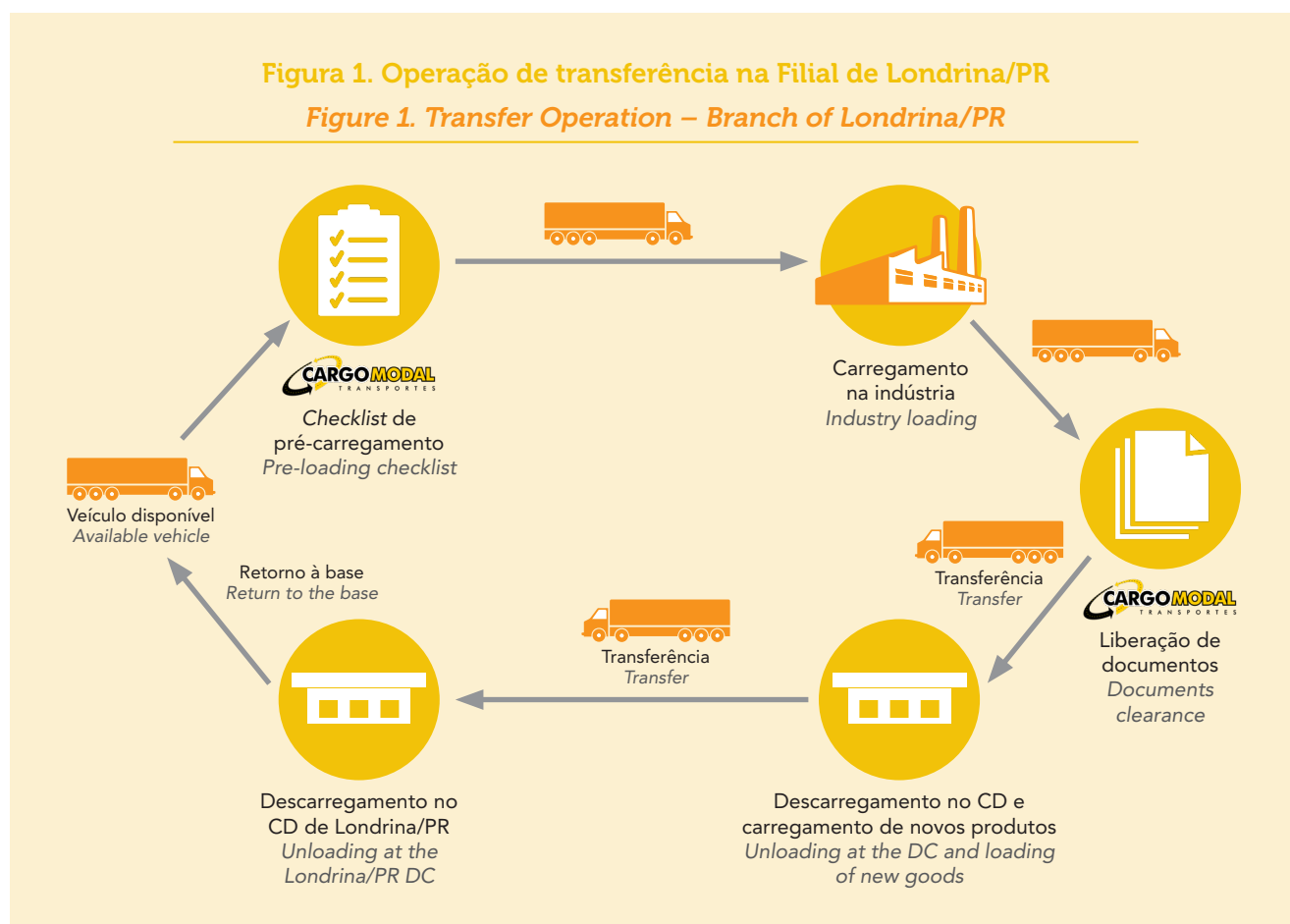
Ao chegar ao destino, uma nova ordem de coleta é emitida para o caminhão, porém, desta vez, para transportar outros produtos para o CD do cliente, que fica localizado em Londrina no Paraná. Antes do carregamento, um segundo *checklist* de pré-carregamento é realizado. Quando o caminhão está carregado, a filial de Londrina envia toda a documentação de transporte necessária e, assim, segue-se com a viagem.

The communication system between the branch in Londrina and the Cargo Modal's fleet department (Figure 1) initially consists of making the vehicle available at the branch so that a first *checklist*¹ of pre-loading is made. After clearance, a collection order is sent to the factory, which schedules the loading. After being loaded, the vehicle returns to the branch with the invoice in order to obtain the whole documentation needed to transport the goods (note of transportation and electronic manifest) and, finally, it leaves.

Upon arrival at the destination, a new collection order is emitted for the truck, this time to transport other products to the customer's DC, which is in Londrina, Paraná. Before loading, a second pre-loading checklist is performed. When the truck is loaded, the branch of Londrina sends all the transportation documentation required and, then, the trip is carried out.

Figura 1. Operação de transferência na Filial de Londrina/PR

Figure 1. Transfer Operation – Branch of Londrina/PR



¹ Checklist: Documento de controle e verificação composto por um conjunto de itens, tais como documentos (do condutor e do veículo); itens de segurança do condutor (EPI, uniformes, etc.); dos veículos (extintores de incêndio, estepe, funcionamento das setas, sinal sonoro de ré, limpadores de para-brisas, buzina, etc.); e equipamentos para amarração de cargas (catracas e cintas, cordas, cantoneiras, lonas, etc.).

¹ Checklist: Control and verification document made of a set of items (Documents - Driver and Vehicle; Driver Safety Items (PPE, uniforms, etc.); Vehicles (Fire extinguisher, spare tire, blinker operation, backwards gear sound signal, windshield wipers, horn, etc.); Cargo lashing equipment (ratchets and lashing, ropes, corner protection, canvas, etc.).

Na CST aqui analisada, os veículos são aproveitados quase que em sua totalidade, pois rodam a maior parte do tempo carregados. Apesar dos veículos suportarem até 31 toneladas de produto, os lotes de transferência não ultrapassam 26 toneladas.

Boa Prática: promoção de melhoria da aerodinâmica dos veículos

Esta boa prática consiste na utilização de veículos que tenham projeto de cabine, chassi e carroceria (*design*) que permita menor resistência aerodinâmica, o que proporciona redução no consumo de energia e aumenta a estabilidade para o deslocamento do veículo. Também é possível adaptar equipamentos específicos capazes de reduzir a resistência aerodinâmica em veículos que não foram projetados com estas características. A efetividade desta boa prática está associada à possibilidade de o veículo desenvolver velocidade, o que ocorre com mais frequência em viagens de longa distância em rodovias bem pavimentadas.

Tendo em vista o perfil de viagens da Cargo Modal, na CST apresentada, foi possível verificar o potencial de utilizar esta boa prática em um caminhão da frota da Cargo Modal por meio da instalação de dois tipos de equipamentos capazes de promover pequenas modificações nos caminhões tratores e semirreboques, visando reduzir a resistência do ar para o conjunto. Estes equipamentos são defletores e vórtices.

Os defletores conseguem minimizar a resistência aerodinâmica. Como o veículo pesado necessita de mais força para atingir uma determinada velocidade que um veículo de menor peso, aquele tende a consumir mais combustível e sofrer mais desgastes em seu sistema de propulsão. Porém, até atingir uma velocidade ideal, uma quantidade de energia já foi perdida para vencer a resistência aerodinâmica. Nesse contexto, os defletores de ar para caminhão ajudam a minimizar esta resistência

Método de comparação a ser utilizado

A Cargo Modal está adquirindo dois veículos Scania R-450 6X2 que já vêm de fábrica com defletores instalados e com o programa *Serviços Conectados Scania*, que será utilizado como método de comparação entre os veículos.

In the CST analyzed in this relatory, the vehicles are used in almost its full capacity, since they run most of the time loaded. Although the vehicles support up to 31 tons of goods, the transfer batches do not surpass 26 tons.

Best Practice: promotion of aerodynamic improvements in the vehicles

This best practice consists in using the vehicles that have a cabin, chassis and body design that allows for lower aerodynamic resistance, which results in reduced energy consumption and increases stability for the vehicle when moving. It is also possible to adapt specific equipment that can reduce the aerodynamic resistance in vehicles that have not been designed with these characteristics. The effectiveness of this best practice is associated to the possibility of the vehicle developing speed, which happens more often in long-distance trips on well-paved roads.

Considering the profile of Cargo Modal trips in the CST presented, it was found the potential of using this best practice in 1 (one) vehicle of Cargo Modal's fleet through the installation of 2 (two) types of equipment that can promote small changes to tractor units and semitrailers aiming to reduce air resistance in the set. They are: deflectors and vortices.

The deflectors can minimize aerodynamic resistance. As a heavy vehicle needs more power to reach a certain speed than a lighter vehicle, it ends up consuming more fuel and suffering more wear in its propulsion system. However, until the vehicle reaches an ideal speed, a certain amount of energy will have already been lost to overcome aerodynamic resistance. In this context, the air deflectors for trucks help minimize this resistance.

Comparison method to be used

Cargo Modal is in the process of acquiring two vehicles Scania R-450 6X2 which already come with deflectors installed from factory and additionally with the software Connected Services Scania, which will be used as the method of comparison between the vehicles.

Inicialmente, o atributo econômico escolhido foi o ganho econômico e os atributos ambientais escolhidos foram consumo de energia e emissão de gases de efeito estufa. Os indicadores ambientais escolhidos foram o volume de combustível e a massa de dióxido de carbono.

Para formar as medidas de desempenho para a avaliação desta boa prática, será adotado um indicador de tempo para a operação. Dessa forma, as medidas de custo e emissões de gases de efeito estufa serão avaliadas em base mensal. Os dados serão monitorados ao longo de seis meses.

Ambos os veículos serão utilizados em operações similares, somente com motoristas qualificados pela Scania e, assim, é possível considerar que o comparativo dos dois veículos nessa operação refletirá maior credibilidade.

Espera-se que com a implantação da melhora aerodinâmica os veículos consigam aumentar a eficiência energética, diminuindo custos e emissão de poluentes na atmosfera.

Plano de ação e monitoramento da operação

O controle de medições de custos e emissões de gases das operações será feito por meio do programa *Serviços Conectados Scania*, criado para a gestão da frota, que vem com o *Programa de Manutenção Scania* que, em conjunto com planos flexíveis já contratados, pode aumentar em até 20% a disponibilidade da frota e reduzir 16% no custo de manutenção. Simultaneamente, dois motoristas estão sendo treinados no *Driver Services* do programa da Scania que melhora a qualificação dos mesmos em temas como manutenção preventiva e direção eficiente e segura, com foco na redução do consumo de combustível, podendo chegar a até 10%, conforme estimado pelo fabricante.

Initially, the economic attribute chosen was that of economic gain and the environmental attributes were energy consumption and greenhouse gas emissions. The environmental indicators chosen were fuel volume and mass of carbon dioxide.

A time indicator for the operation will be used to form the performance measures to assess this best practice. This way, the measures of cost and greenhouse gas emissions will be assessed on a monthly basis. The data will be monitored through the course of six months.

Both vehicles will be used in similar operations, made strictly by drivers qualified by Scania and, thus, we understand that the comparison of both vehicles in this operation will reflect more credibility.

It is expected that the implementation of aerodynamic improvements will be able to increase energy efficiency, reducing costs and the emission of pollutants into the atmosphere.

Action plan and monitoring of the operation

The control of measurements of costs and greenhouse gas emissions in operations will be carried out using the software Scania Connected Services created to manage the fleet; it comes along with the Scania Maintenance Program, which, together with already contracted flexible plans, is capable of increasing the availability of the fleet by 20% and reduce maintenance costs by 16%. Simultaneously two drivers are being trained in Driver Services, a Scania program that improves the qualification of these drivers in areas such as Preventive Maintenance and Efficient and Safe Driving, focused on reducing fuel consumption, which can reach up to 10%, as estimated by the manufacturer.



CLARIANT

Clariant & Ecotrucks: inovação tecnológica para a redução de CO₂ nas operações logísticas

Clariant & Ecotrucks: technological innovation to reduce CO₂ in logistics operations

Como uma das líderes mundiais em especialidades químicas, a Clariant cria valor com soluções inovadoras e sustentáveis. Em sua fábrica em Suzano (SP), a maior da América Latina, a Clariant movimenta parte significativa de suas matérias-primas e produtos acabados com Isotanks¹, tendo em vista não somente a agilidade de suas operações industriais, mas também um menor impacto ambiental, uma vez que sustentabilidade é um dos pilares estratégicos da companhia. Desta forma, reduz-se a utilização de embalagens de menor porte, sejam metálicas, plásticas ou de papelão.

O grande desafio da logística interna da fábrica concentra-se na movimentação desses Isotanks, não somente pelo porte, mas também pelo peso e quantidade movimentada. Diariamente são realizadas cerca de 70 viagens ininterruptas. Por questões próprias do negócio e de segurança, decidiu-se que o equipamento circularia apenas nas áreas internas da fábrica, não operando em vias públicas externas. Essa decisão tornou o serviço dedicado, com controle total pela operação logística interna da unidade.

Após pesquisas e análises de projetos no mercado, definiu-se o equipamento denominado *side-lift* para transporte interno dos Isotanks. Esse equipamento é basicamente um guindaste acoplado a um chassi de

As one of the world leaders in chemical specialties, Clariant generates value with innovative and sustainable solutions. In its factory in Suzano (SP), the largest in Latin America, Clariant handles a significant part of its raw materials and finished products using Isotanks¹, aiming not only at the agility of its industrial operations but also at lower environmental impact, since sustainability is one of the company's strategic principles. Consequently, the use of smaller packages, whether made of metal, plastic or cardboard, is reduced.

The great challenge of the factory's internal logistics consists on handling these Isotanks, not only due to their size but also due to their weight and quantity. About 70 uninterrupted trips are made every day. Due to business and safety issues, it has been decided that the equipment would circulate only within the factory premises, not operating on external public roads, which caused the service to be dedicated, with full control by the unit's internal logistics operation.

After research and the analysis of market projects, an equipment called side-lift was chosen to be used for the internal handling of Isotanks. The side-lift is basical-

¹ Tanques construídos conforme norma ISO para transporte de líquidos e gases, perigosos ou não.

¹ Tanks built according to the ISO standard to transport liquid and gases, dangerous or not.

caminhão, que utiliza seu sistema hidráulico para operações de içamento, independentemente do peso do Isotank, que pode chegar a até 35 toneladas.

Inicialmente, a operação utilizava apenas um caminhão movido a diesel. Porém, como o modelo logístico atendeu plenamente às necessidades das áreas produtivas e devido principalmente à agilidade no fluxo de entrada e saída de materiais de cada produção para atender às novas demandas, houve a necessidade de uso de 2 caminhões. Um terceiro veículo ainda foi adquirido para ser usado como *back-up* nos horários de pico.

Apesar do sucesso do novo modelo logístico implantado, a motivação por melhorias da operação com foco em sustentabilidade foi mantida. Assim, a Clariant em parceria com a Scania iniciou o desenvolvimento de um projeto com o objetivo de alcançar uma redução expressiva no nível de emissão de CO₂ produzido por sua frota interna.

Boa Prática: utilização de fontes de energia mais limpas

Esse projeto resultou em uma boa prática que consiste na utilização de uma fonte de energia alternativa que proporciona baixa ou nula emissão de poluentes atmosféricos e gases de efeito estufa (GEE) no uso final, se comparada à fonte de energia previamente utilizada, que consistia em combustível derivado do petróleo. Dentre as fontes de energia alternativa disponíveis no mercado, citam-se: combustíveis fósseis, como o gás natural veicular (comprimido ou liquefeito) e o gás liquefeito de petróleo; ou biocombustíveis oriundos de fontes renováveis, como o biodiesel, o biogás, os álcoois e o diesel sintético. Além disso, há também a alternativa de uso da energia elétrica e do hidrogênio.

Para a boa prática implantada pela Clariant, o meio de intervenção escolhido foi a substituição de caminhões movidos a diesel da frota interna por veículos da Scania equipados com motores preparados para funcionar com etanol hidratado, denominados Ecotrucks (Figura 1).

Além do etanol hidratado, utiliza-se o aditivo Master Batch ED 95, fabricado pela Clariant Brasil, que permite que motores desenhados para o consumo do diesel utilizem etanol hidratado, ajustando as características do combustível às necessidades do motor para obter um bom funcionamento do veículo e garantir eficiência energética.

ly a crane installed on a truck chassis, using its hydraulic system for lifting operations, no matter the Isotank's weight, which may reach up to 35 tons.

Initially, the operation used only one diesel-powered truck. However, as the logistics model fully met the needs of the production areas and mainly due to the agility in the input and output flow of materials of each production to meet new demands, it was necessary to use 2 trucks. A third vehicle was also purchased to be used as a backup at peak hours.

Despite the success of the newly implemented logistics model, the motivation for operational improvements focused on sustainability was maintained. Therefore, Clariant in partnership with Scania began the development of a project aiming to achieve an expressive reduction in the level of CO₂ emissions produced by its internal fleet.

Best Practice: use of cleaner energy sources

This project resulted in a best practice that consists in using an alternative energy source that generates low to zero emissions of air pollutants and greenhouse gases (GHG) in its final use, when compared to the energy source previously used, which was a petroleum-derived fuel. Among the alternative energy sources available in the market, the following are worth mentioning: fossil fuels, such as compressed natural gas (compressed or liquefied) and liquefied petroleum gas; and biofuels coming from renewable sources, such as biodiesel, biogas, alcohols and synthetic diesel. Additionally, there is the alternative of using electric power and hydrogen.

For the best practice implemented by Clariant, the means of intervention chosen was the substitution of diesel-powered trucks of the internal fleet for Scania vehicles equipped with engines prepared to run on hydrous ethanol, called Ecotrucks (Figure 1).

Besides hydrous ethanol, the additive Master Batch ED 95 manufactured by Clariant Brazil is used, allowing engines designed to run on diesel to use hydrous ethanol, and adjusting the characteristics of the fuel to the needs of the engine in order to achieve proper vehicle operation and to guarantee energy efficiency.

Figura 1 – Ecotruck
Figure 1 – Ecotruck



Escolha de atributos, indicadores e medidas

Verificou-se que havia o potencial de utilizar essa boa prática nos três caminhões da frota interna da empresa. Para subsidiar a tomada de decisão de substituir os veículos movidos a diesel por caminhões que funcionam com etanol hidratado mais o aditivo Master Batch ED 95, foi estabelecido um conjunto de atributos, indicadores e medidas que deveriam avaliar os benefícios ambientais da adoção da boa prática.

O atributo ambiental escolhido foi a emissão de dióxido de carbono (CO₂). Ressalta-se que o Ecotruck se apresentou como solução satisfatória também no atributo de nível de serviço no que diz respeito a segurança, confiabilidade, tempo, flexibilidade e capacidade.

Como indicadores relativos ao atributo citado, adotaram-se a quantidade de combustível consumida (em litros), a distância percorrida pela frota (em quilômetros) e a massa (em quilogramas) de CO₂ emitida.

Para formar as medidas de desempenho para avaliação dessa boa prática, adotou-se como indicador de tempo o período de um ano de operação. Dessa forma, as medidas de emissão de CO₂ foram avaliadas em base anual.

Choice of attributes, indicators and measures

This best practice was considered applicable to the three trucks of the company's internal fleet. To support the decision of replacing diesel-powered vehicles with trucks that run on hydrous ethanol plus the additive Master Batch ED 95, a set of attributes, indicators and measures were chosen in order to assess the environmental benefits of adopting the best practice.

The environmental attribute chosen was carbon dioxide (CO₂) emission. It is worth highlighting that the adoption of the Ecotruck also proved to be a satisfactory solution concerning the attribute of level of service regarding safety, reliability, time, flexibility and capacity.

The indicators chosen to represent said attribute were the quantity of fuel consumed (in liters), the distance traveled by the fleet (in kilometers) and the mass (in kilograms) of CO₂ emitted.

To form the performance measures to assess this best practice, the period of one year of operation was adopted as time indicator. Therefore, the measures of CO₂ emissions were assessed on an annual basis.

Método de comparação

De forma a demonstrar o aprimoramento do desempenho ambiental da tecnologia implantada, avaliou-se a emissão de CO₂ antes e depois da troca dos caminhões, conforme metodologia descrita a seguir. Inicialmente, calculou-se o rendimento (η) do diesel e do etanol hidratado por meio da Equação 1, em que D é a distância percorrida (em quilômetros) e C é a quantidade de combustível consumida (em litros).

$$1 \quad \eta = \frac{D}{C}$$

Em seguida, calculou-se o consumo de energia (E) para ambos os combustíveis, conforme Equação 2.

$$2 \quad E = \frac{D}{\eta}$$

Com isso, foi possível calcular o consumo total de energia por tipo de combustível (E_T). Uma vez que ambos os combustíveis são misturas, conforme demonstra a Tabela 1, o cálculo foi realizado 4 vezes, conforme Equação 3, onde p é a porcentagem de cada composto no combustível final.

$$3 \quad E_T = E * p$$

Method of comparison

In order to demonstrate the improvement of environmental performance with the implemented technology, CO₂ emissions were assessed before and after replacing the trucks, according to the methodology described below. Initially, the performance (η) of diesel and hydrous ethanol was calculated using Equation 1, where D is the distance traveled (in kilometers) and C is the amount of fuel consumed (in liters).

$$1 \quad \eta = \frac{D}{C}$$

Next, energy consumption (E) was calculated for both fuels, according to Equation 2.

$$2 \quad E = \frac{D}{\eta}$$

With that, it was possible to calculate total energy consumption per fuel type (E_T). Since both fuels are blends, as shown in Table 1, the calculation was performed 4 times, according to Equation 3, where p is the percentage of each compound found in the final fuel.

$$3 \quad E_T = E * p$$

Tabela 1 - Composição dos combustíveis utilizados

Table 1 - Composition of the fuels used

COMPONENTE PRINCIPAL MAIN COMPONENT	%	COMPONENTE SECUNDÁRIO SECONDARY COMPONENT	%
Diesel ²	94	Biodiesel	6
Etanol Hidratado Hydrous Ethanol	95	Masterbatch AD 95	5

² Para a composição do diesel, considerou-se 6% de biodiesel, conforme Lei Federal nº 13.033 de 24 de setembro de 2014. O cenário anterior à boa prática data de 2016.

² For diesel composition, the calculations considered 6% of added biodiesel, as per Federal Act n. 13,033 of September 24th, 2014. The scenario prior to the implementation of the best practice was in 2016.

Os fatores de emissão (FE) de cada tipo de combustível foram considerados conforme Tabela 2. Ressalta-se que eles foram retirados do Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários 2013 (ano-base 2012), publicado pelo Ministério do Meio Ambiente.

Emission Factors (EF) of each fuel were considered according to Table 2. It should be noted that these factors were taken from the National Inventory of Atmospheric Emissions by Road Automotive Vehicles 2013 (reference year of 2012), published by the Ministry of the Environment.

Tabela 2 - Fatores de Emissão utilizados

Table 2 - Emission Factors used

COMBUSTÍVEL FUEL	FATOR DE EMISSÃO (FE) EMISSION FACTOR (EF)
Diesel	2,603 kg CO ₂ /l
Biodiesel	2,431 kg CO ₂ /l
Etanol Hidratado Hydrous Ethanol	1,457 kg CO ₂ /l
Masterbatch AD 95 ³	2,603 kg CO ₂ /l

Com isso, calcularam-se os valores de emissão para cada composto dos combustíveis analisados, conforme Equação 4.

Then, the emission values for each compound of the analyzed fuels were calculated according to Equation 4.

$$4 \quad \text{Emissão} = \text{FE} * E_T$$

$$4 \quad \text{Emission} = \text{EF} * E_T$$

Comparação dos resultados

A partir da metodologia previamente apresentada, obtiveram-se 4 valores de emissão de CO₂ em 2 categorias: CO₂ e CO₂ biogênico. Enquanto o diesel e o Masterbatch AD 95 emitem CO₂, o biodiesel e o etanol hidratado emitem o chamado CO₂ biogênico.

O CO₂ biogênico é emitido devido à transformação de estoques biológicos de carbono. O carbono presente nestes estoques é removido da atmosfera pela fotossíntese, assim as emissões não possuem impacto adicional na concentração desse gás na atmosfera. Portanto, as emissões de CO₂ biogênico são contabilizadas de maneira separada em relação às outras emissões de GEE.

Comparison of results

Based on the methodology previously presented, 4 values of CO₂ emissions were found in 2 categories: CO₂ and biogenic CO₂. While diesel and Masterbatch AD 95 emit CO₂, biodiesel and hydrous ethanol emit biogenic CO₂.

Biogenic CO₂ is emitted due to the transformation of biological carbon stocks. The carbon present in these stocks is removed from the atmosphere through photosynthesis, thus these emissions have no additional impact in the concentration of this gas in the atmosphere. Therefore, the emissions of biogenic CO₂ are accounted separately from other GHG emissions.

3 Não foram realizados testes específicos para a determinação do fator de emissão do Masterbatch AD 95. Entretanto, tendo em vista a composição do combustível, adotou-se, de maneira conservadora, valor similar ao fator de emissão do diesel.

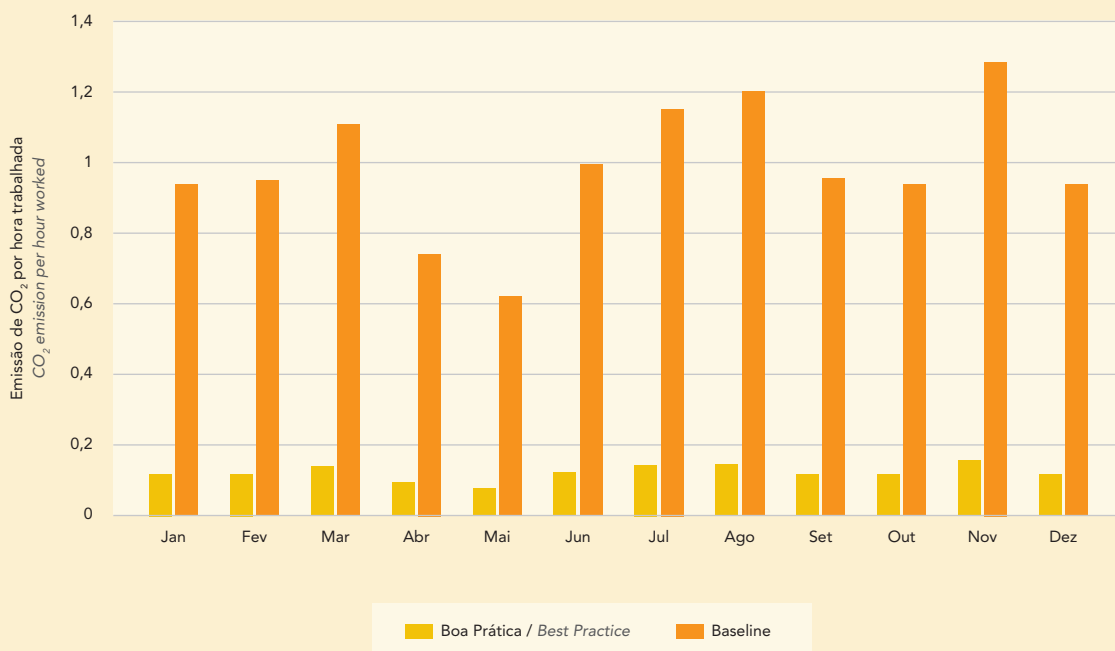
3 No specific tests have been carried out to determine the emission factor of Masterbatch AD 95. However, considering the fuel's composition, this factor has been conservatively regarded to be similar to that of diesel's emission factor.

Com isso, observou-se grande redução na emissão de CO₂, na ordem de 88,5% quando analisado o período de um ano. Quando avaliado o indicador de emissão de CO₂ por hora trabalhada, vê-se uma redução de 11,8 kg para 1,4 kg. Na Figura 2, observa-se a emissão de CO₂ para ambos os cenários em função das horas trabalhadas para o ano de 2018.

As a result, a great reduction in CO₂ emission is seen, of about 88.5% when analyzing the period of one year. When the CO₂ emission indicator is assessed per worked hour, there is a reduction from 11.8 kg to 1.4 kg. Figure 2 shows CO₂ emissions for both scenarios in function of the worked hour for the year of 2018.

Figura 2 – Comparação das emissões de CO₂ para o ano de 2018

Figure 2 – Comparison of CO₂ emissions for the year of 2018



Portanto, a substituição de caminhões convencionais pelos caminhões projetados em parceria com a Scania pode ser considerado um bom exemplo em termos de redução da emissão de gases de efeito estufa, em específico de CO₂, conforme demonstrado.

In the end, the substitution of conventional trucks for the ones designed in partnership with Scania may be regarded as a good example in terms of a reduction of greenhouse gas emissions, especially CO₂, as shown.

Considerações finais

Adicionar valor por meio da sustentabilidade é um dos pilares estratégicos da Clariant. A companhia está ciente da sua responsabilidade pela proteção do meio ambiente e é guiada pelo compromisso de promover a sustentabilidade e a segurança. Este compromisso percorre todas as áreas da companhia e está expresso na sua estratégia de negócios, Código de Conduta, Política de Sustentabilidade e Valores Corporativos. A Clariant vem implantando inúmeros projetos que concretizam sua abordagem de sustentabilidade, bem como reforçando a adesão a importantes iniciativas como o PLVB, o Pacto Global da ONU e a Atuação Responsável, entre outros.

O projeto apresentado é acompanhado constantemente. A equipe está sempre buscando melhorias pela combinação de movimentos de entrega e coleta de unidades, visando reduzir a quantidade de viagens diárias e a plena utilização dos equipamentos.

Outras ferramentas, desenvolvidas após a implementação do projeto, aperfeiçoaram o processo. Por exemplo, a implementação de um sistema interno logístico otimizou a integração das viagens internas, fazendo com que os veículos transitem sempre com Isotanks.

Final considerations

Adding value through sustainability is one of the strategic pillars of Clariant. The company is aware of its responsibility for the protection of the environment and is guided by the commitment of promoting sustainability and safety. This commitment comprehends all areas of the company and is expressed in our business strategy, Code of Conduct, Sustainability Policy and Corporate Values. Clariant has been implementing many projects that materialize its approach to sustainability and has been strengthening its adhesion to important initiatives, such as the PLVB, the UN's Global Pact and Responsible Operations, among others.

The presented project is constantly monitored. The team is always searching for improvement through the combination of movements of delivery and collection of units, aiming to reduce the number of daily trips, as well as the full use of equipment.

Other tools, developed after the implementation of the project, have improved the process. For example, the implementation of an internal logistics system optimized the integration of internal trips, causing the vehicles to always travel carrying Isotanks.



COOPERCARGA

Coopercarga, uma cooperativa de transporte alinhada com a sustentabilidade

Coopercarga, a freight transportation cooperative aligned with sustainability

Hoje, com quase trinta anos de existência, a Coopercarga é um operador logístico de excelência, com mais de sessenta unidades, operando com uma frota superior a 1.900 veículos e atuando no Brasil e em mais quatro países do Mercosul: Paraguai, Uruguai, Argentina e Chile. A cooperativa é especializada no transporte rodoviário de cargas na modalidade lotação (carga fechada), armazenagem, distribuição urbana e abastecimento de postos de combustíveis. Consolidada como uma das maiores e melhores empresas do setor e a maior cooperativa de transporte rodoviário de cargas do Brasil, tem seu crescimento pautado na difusão e aplicação dos valores que norteiam o cooperativismo.

A história da Coopercarga teve início precisamente em 09 de fevereiro de 1990, quando 143 pequenos transportadores uniram forças e acreditaram no ideal cooperativo, fundando a Cooperativa de Transporte de Cargas do Estado de Santa Catarina sob a presidência de Pedro Rogério Garcia (*in memorian*). O intuito maior era fortalecer a atuação dos transportadores no mercado e proporcionar a compra conjunta de insumos, com preços mais baixos do que era possível com uma pequena empresa.

Mesmo com um cenário visivelmente competitivo, o grupo de transportadores vislumbrou a possibilidade de, por meio da Coopercarga, conquistar seu espaço e concorrer com as principais transportadoras do Brasil.

Coopercarga, with almost 30 years of existence, is an excellence logistics operator with more than 60 branches, operating a fleet of more than 1,900 vehicles, working in Brazil and other 4 countries of Mercosur: Paraguay, Uruguay, Argentina and Chile. The company specializes in full truck load transportation mode and in storage, urban distribution and supply of fueling stations. Consolidated as one of the largest and best companies in the sector and the largest road freight transportation cooperative in Brazil, its growth is grounded in the diffusion and application of the values that guide cooperativism.

The history of Coopercarga began precisely on February 09th, 1990, when 143 small carriers joined forces and believed in the cooperative ideal, thus founding The Santa Catarina State Freight Transportation Cooperative, under the presidency of Pedro Rogério Garcia (*in memorian*). Its greatest goal was to strengthen the operation of carriers in the market and to provide the joint purchase of inputs at lower prices than it was possible with a small company.

Even in a visibly competitive scenario, the group of carriers saw the possibility of earning its place and competing with the main carriers in Brazil through Coopercarga. As years went by, the cooperative be-

Com o passar dos anos, a cooperativa se profissionalizou e o desenvolvimento foi construindo o resultado.

O modelo associativo deu forças e possibilitou à Coopercarga diversificar suas atividades, tendo como premissa a evolução e o crescimento de seus associados.

Ações sustentáveis

Uma das ações sustentáveis implementadas pela Coopercarga envolvem a realização do teste de opacidade nos veículos, como forma de balizar a necessidade de realizar a boa prática de manutenção preventiva dos caminhões. Esta boa prática busca reduzir o consumo de combustível e, em consequência, o custo operacional, a emissão de CO₂ e de poluentes atmosféricos, bem como reduzir os custos com manutenção veicular.

O teste de opacidade veicular consiste em uma verificação desenvolvida para averiguar a emissão de poluentes no meio ambiente, especificamente o material particulado (MP), causada por veículos que utilizam diesel como combustível. O teste é feito com o opacímetro, um equipamento eletrônico que permite, por meio de um feixe luminoso, avaliar uma característica física dos gases, na forma do enegrecimento da fumaça, coletada por meio de uma sonda introduzida no tubo de escape, em um compartimento fechado, comparando os resultados com os valores referenciados pelo fabricante e, na falta deles, pela norma federal (RESOLUÇÃO CONAMA nº 16, de 13 de dezembro de 1995).

No teste de opacidade, o veículo é submetido a pelo menos quatro acelerações para a captação da fumaça, que depois é analisada e comparada aos valores permitidos. O teste dura em média 20 minutos e após é emitido um relatório com a situação do veículo analisado na forma do índice k (quantidade de fumaça emitida por metro). O teste de opacidade deve ser realizado de 6 em 6 meses.

Nos veículos da Coopercarga, os testes de opacidade passaram a ser realizados com o opacímetro *Smole Check 2000* no início de 2017. Ao longo do ano, foram realizados 340 testes com um índice de reprovação de 2,35%. Já em 2018, foram realizados 470 testes, constatando-se um crescimento de 38% no número de testes aplicados, com percentual de reprovação de 1,9%. Para os veículos reprovados, o procedimento é a orientação de direcionamento para a manutenção e posterior retorno para que o teste seja refeito (Figura 1).

came more professional and its development started to build results.

The associative model strengthened Coopercarga and enabled it to diversify its activities based on at the evolution and growth of its associates.

Sustainable actions

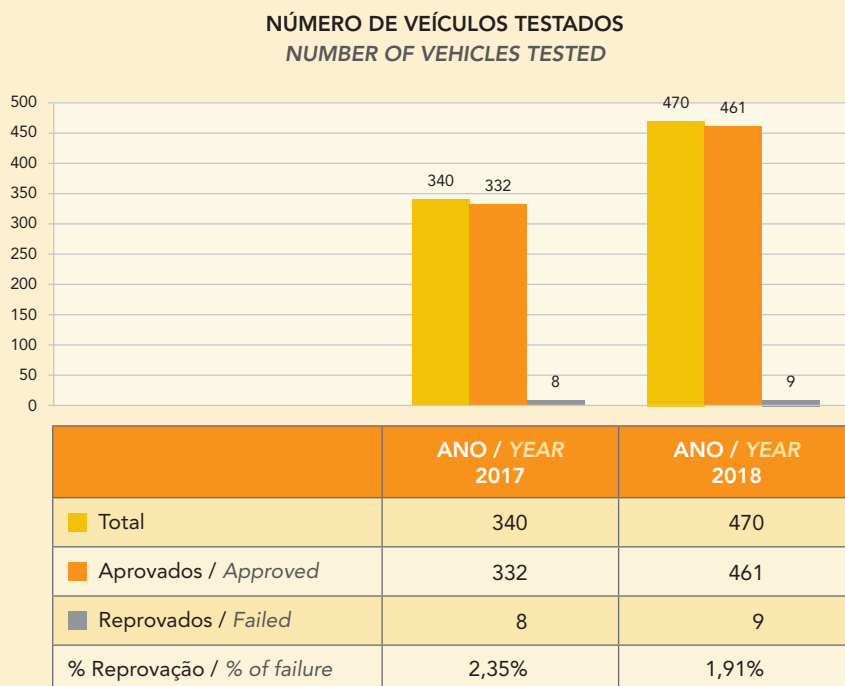
One of the sustainable actions implemented by Coopercarga involves carrying out the opacity test in vehicles as a way of guiding the need of performing the best practice of preventive maintenance of vehicles, which seeks to reduce fuel consumption and, consequently, operational cost, CO₂ and air pollutants emissions, as well as vehicle maintenance costs.

The vehicle opacity test consists in a verification designed to check the emission of pollutants into the atmosphere, specifically particulate matter (PM), caused by diesel-fueled vehicles. The test is carried out using the opacimeter, an electronic device that enables the measurement, through a beam of light, of a physical characteristic of gases in the form of the darkening of smoke collected through a probe introduced into the exhaust pipe, in a closed compartment, and comparing the results to the reference values provided by the manufacturer or, in the absence of these values, by federal regulation (CONAMA RESOLUTION n. 16, of December 13th, 1995).

In the opacity test, the vehicle is subjected to at least 4 accelerations to capture smoke, which is later analyzed and compared to the allowed values. The test lasts an average of 20 minutes and, after that, a report is produced in order to show the situation of the analyzed vehicle in the form of index k (amount of smoke emitter per meter). The opacity test must be carried out every 6 months.

In Coopercarga's vehicles, the opacity tests started to be carried out with a Smoke Check 2000 opacimeter in the beginning of 2017. Throughout the year, 340 tests were carried out with a fail rate of 2.35%. In 2018, 470 tests were performed, which meant a growth of 38% in the number of applied tests, with a fail rate of 1.9%. For failed vehicles, the standard procedure is to recommend adequate maintenance and later return for the vehicle to be retested.

Figura 1: Acompanhamento do teste de opacidade da frota da Coopercarga
Figure 1: Monitoring of opacity test in Coopercarga's fleet



Em razão do grande número de veículos e da disponibilidade de apenas um opacímetro, os testes são feitos na cidade sede da empresa, em Concórdia (SC), todas as sextas-feiras, e, 2 vezes ao ano, em São Paulo, sendo estes os dois pontos de maior concentração de veículos da frota da empresa.

O opacímetro *Smoke Check* avalia o índice *k* com base nas especificações de cada fabricante. Para isso, antes do teste, são adicionadas informações como ano, modelo, marca e tipo do veículo. Sendo assim, o sistema faz a busca nas especificações de cada fabricante e finaliza apontando o limite de opacidade permitida para as configurações informadas e a média alcançada pelo veículo e, com isso, o resultado como aprovado ou reprovado.

A conformidade com os testes de opacidade indica que o motor do veículo está em condições regulares, o que implica redução no consumo de combustível com reflexo nos custos com combustível e manutenção do veículo, mantendo sempre o melhor desempenho do veículo, poluindo menos e melhorando a qualidade do ar. Além da aprovação no teste de opacidade ser uma

Due to the large number of vehicles and the availability of a single opacimeter, the tests are performed in the city of the company's headquarters, in Concórdia (SC) every Friday and twice a year in São Paulo, which are the two points of higher vehicle concentration in the company's fleet.

The opacimeter *Smoke Check* assesses index *k* based on the specifications of each manufacturer, for that, before the test, information on the vehicle, such as year, model, brand and type, are inserted into the system. Thus, the system can search for the specifications of each manufacturer and finish the test by showing the limit of opacity allowed for the inserted configurations and the average achieved by the vehicle, thus displaying the results as approved or failed.

Conformity with the opacity tests indicates that the vehicle's engine is in regular conditions, which implies reduction in fuel consumption with reflexes in costs with fuel and vehicle maintenance, always keeping the best vehicle performance, polluting less and improving air quality. Besides being mandatory

obrigatoriedade por norma federal, é também uma requisição por parte das empresas embarcadoras.

Em razão da Coopercarga ser uma cooperativa e os veículos não serem de propriedade da empresa, há uma grande dificuldade em alcançar todos os cooperados no âmbito do Brasil e do Mercosul. No entanto, espera-se que, gradativamente, seja possível alcançar uma escala de crescimento de 30% ao ano em relação ao número de testes aplicados, até abarcar todos os veículos de cooperados ativos e com movimentação dentro da empresa.

Considerações finais

A disponibilização dos testes de opacidade gratuitamente para os cooperados está alinhada com o objetivo da cooperativa de engajar seus parceiros para iniciativas cada vez mais sustentáveis visando à eliminação dos impactos negativos produzidos pela atividade do transporte.

Para ser uma cooperativa sustentável, é fundamental desencadear nos cooperados essa preocupação e estimulá-los na adoção de iniciativas que estejam alinhadas com a redução da emissão de poluentes atmosféricos e que, geralmente, se revertem na redução do consumo de combustível e em gastos com manutenção do veículo.

by federal regulation, the approval is also required by shippers.

Because Coopercarga is a cooperative and its vehicles are not owned by the company, there is great difficulty in reaching all cooperators at Brazil and Mercosul level. However, it is expected that it be gradually possible to reach a growth rate of 30% per year regarding the number of tests carried out, until it is possible to comprehend all the active cooperators' vehicles with activities throughout the company.

Final considerations

Making smoke tests available for free for cooperators is aligned with the company's purpose of engaging its partners for ever more sustainable practices aiming to eliminate the negative impacts produced by the transportation activity.

For the cooperative to become sustainable, it is fundamental to stimulate the cooperators to worry about this and to adopt initiatives that are in line with the reduction of air pollutants emissions, which usually result in the reduction of fuel consumption and vehicle maintenance.



Multimodalidade: vantagem competitiva e sustentável

Multimodality: competitive and sustainable advantage

O portfólio da Dow em materiais de desempenho, intermediários industriais e plásticos oferece uma ampla gama de produtos e soluções diferenciadas baseadas em ciência para nossos clientes em segmentos de alto crescimento, como embalagens, infraestrutura e cuidados do consumidor. A companhia opera 113 fábricas em 31 países e emprega aproximadamente 37.000 funcionários. Além disso, a empresa teve vendas proforma de aproximadamente US\$ 50 bilhões em 2018.

A Dow é um dos principais produtores mundiais de polioli e no Brasil possui uma unidade de produção na cidade de Guarujá, São Paulo. As regiões Norte e Nordeste do país configuram um importante mercado para o negócio de polióis, onde se encontram instaladas indústrias de colchões e automobilísticas, entre outras. Até o ano de 2017, o abastecimento desse produto para essa região ocorria por meio do modo rodoviário, em média 1900 km de rodovias percorridos entre a unidade de produção e o cliente final.

Com o objetivo de tornar mais competitivo o custo logístico, reduzindo os riscos de acidentes nas estradas, o consumo de energia e a emissão de CO₂, a Dow estudou a implementação de uma operação multimodal, que envolve a combinação do transporte marítimo de cabotagem (transporte do produto a granel) com o transporte rodoviário para a distribuição física do produto para as regiões Norte e Nordeste.

Dow's portfolio in performance materials, industrial intermediaries and plastics offers a wide range of high-quality science-based products and solutions to our customers in high-growth segments, such as packaging, infrastructure and consumer care. The company operates 113 factories in 31 countries and employs about 37,000 employees. Dow had proforma sales of approximately US\$ 50 billion in 2018.

Dow is one of the main world producers of polyol, and in Brazil it has a manufacturing unit in the city of Guarujá, São Paulo. The North and Northeast regions of the country, where mattress and automotive factories are located, represent an important market for polyols, since they host mattress and automotive industries, among others. Until 2017, this product was supplied to those regions via road transportation, with an average of 1900 km being traveled between the manufacturing unit and the final customer.

Aiming to make logistics costs more competitive, reducing the risk of accidents on roads, energy consumption and the emission of CO₂, Dow studied the implementation of a multimodal operation which involves the combination of cabotage transportation (bulk product transportation) and road transportation for the physical distribution of the product to the North and Northeast regions.

Boa Prática: Realização de transferência do transporte de carga para modos mais limpos (Transferência Modal)

Esta boa prática consiste na priorização, quando possível, do uso de modos de transporte que consumam menos energia e emitam menos poluentes atmosféricos e menos gases de efeito estufa (GEE), se comparados com o modo de transporte em uso corrente. Normalmente, esta boa prática considera a transferência de carga do modo rodoviário para os modos ferroviário, marítimo de cabotagem e/ou navegação interior e implica na substituição de uma operação unimodal, quando só se usa o modo rodoviário, para uma operação multimodal, uma vez que os demais modos de transporte são alimentados e/ou escoados pelo modo rodoviário. A operação multimodal é promissora pelo potencial de reduzir custos operacionais e aumentar a capacidade pelo ganho de escala de produção (transportar maior volume de carga por modos que apresentam menores custos unitários de produção). Porém, sua utilização implica em maior complexidade, pois introduz a necessidade de transbordo, o que pode acarretar maior tempo total de operação e menor confiabilidade e segurança.

Para aplicação dessa boa prática, a Dow implementou uma infraestrutura composta de tanque de armazenagem e estação de carregamento dos veículos rodoviários (conjunto caminhão trator e semirreboque tanque) em sua unidade de Aratu (BA) e passou a utilizar os navios de cabotagem para transportar o Polioli de Guarujá para Aratu e a partir desta unidade abastecer os clientes no Norte e no Nordeste por meio de transporte rodoviário.

O projeto tornou-se ainda mais atrativo visto que os navios de cabotagem são dedicados e já transportavam produtos de Aratu (BA) para o Guarujá (SP), sendo que, anteriormente, os navios retornavam vazios para Aratu. Desta forma, ocorreu também uma otimização do uso deste modo de transporte e aumento de utilização de sua capacidade.

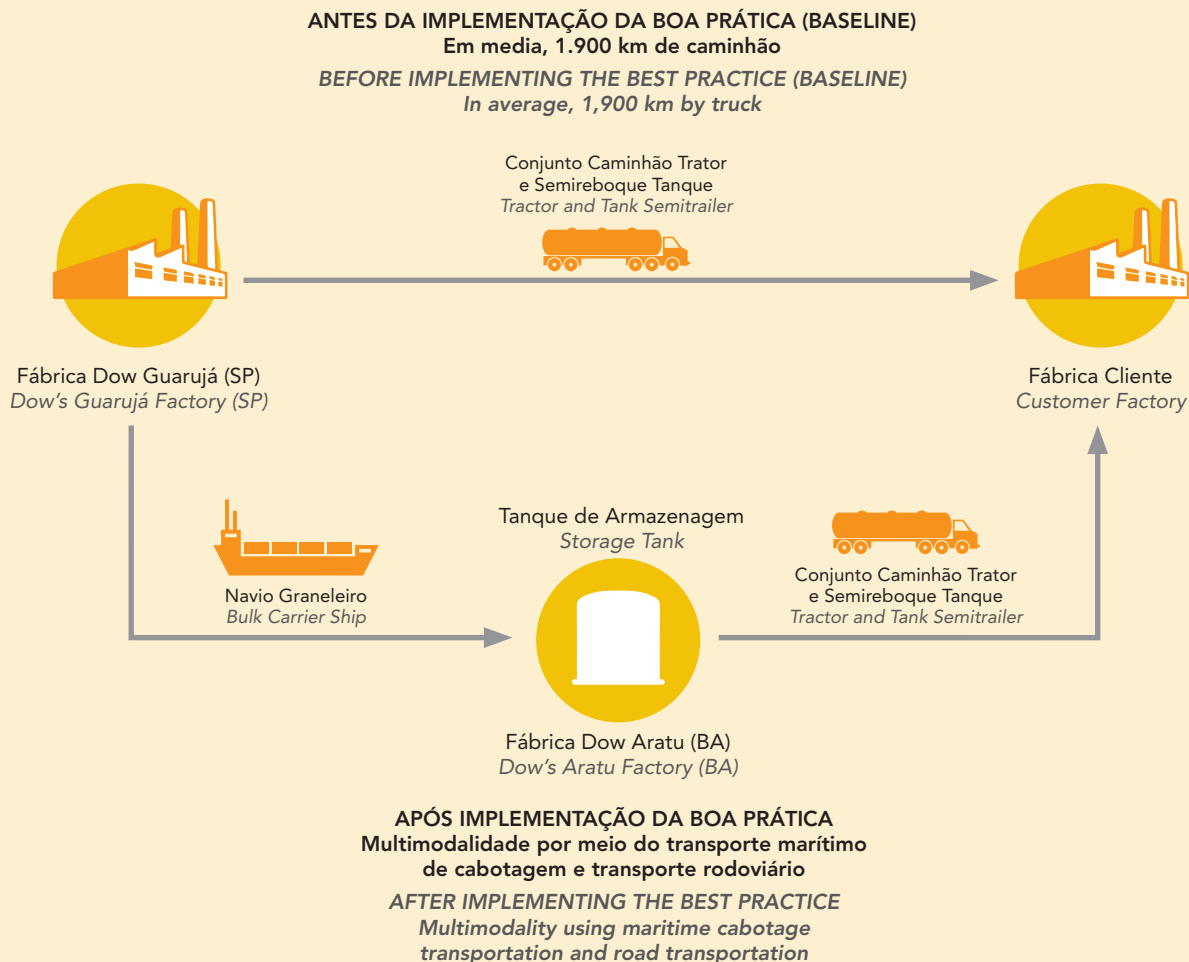
Best Practice: Shifting freight transport to cleaner modes (Modal Shift)

This best practice consists in prioritizing, whenever possible, the use of transport modes that consume less energy and generate less air pollutants and greenhouse gas (GHG) emissions when compared to the currently used transport modes. Usually, this best practice considers shifting freight from the road mode to railway, cabotage and/or inland waterways modes, and it implies the replacement of a unimodal operation, in which only the road transport is used, with a multimodal operation, since the remaining modes of transportation are fed and/or transported through the road mode. Multimodal operation is promising because of its potential to reduce operational costs and increase capacity by the gain in production scale (transporting more freight through modes with lower unit production costs). However, its use results in more complexity, since it introduces the need for transshipment, which can lead to a longer total operation time and less reliability and security.

For the application of this good practice, Dow has implemented an infrastructure consisting of a storage tank and a loading station for road vehicles (tractors and tank semitrailer) in its plant in Aratu (BA), and started to use cabotage vessels to transport Polyol from Guarujá to Aratu and from this unit onwards to supply customers in the North and Northeast by means of road transportation.

The project became even more attractive, since the cabotage ships are dedicated and have already been transporting products from Aratu (BA) to Guarujá (SP), while previously the ships returned empty to Aratu. Thus, there was also an optimization in the use of this transport modes and an increased use of its capacity.

Figura 1: Operação antes e depois da implementação da Boa Prática
Figure 1: Operation before and after implementing the Best Practice



Método de comparação

Para calcular o impacto nas emissões de CO₂, tomou-se como cenário base (baseline) a distribuição pelo modo rodoviário partindo do Guarujá até os clientes nas regiões Norte e Nordeste e comparou-se com o cenário de aplicação da boa prática, quando se utilizou a navegação de cabotagem entre os portos de Guarujá e Aratu e o transporte rodoviário partindo de Aratu para os mesmos clientes nas regiões Norte e Nordeste.

Em ambos os cenários, calculou-se o combustível total utilizado por viagem a partir de dados de rendimento de combustível (km/l) informados pelas transportadoras parceiras da Dow. Foi necessário também obter os dados de distância por viagem. Para o cál-

Method of comparison

To calculate the impact of this best practice on CO₂ emissions, the baseline scenario considered was the distribution through the road mode from Guarujá to customers in the North and Northeast regions. Later, this scenario was compared to the one in which the best practice was implemented, when cabotage transportation was used between the ports of Guarujá and Aratu and road transportation was used from Aratu to the same customers in the North and Northeast regions.

In both scenarios, the total amount of fuel used per trip was calculated based on fuel economy (km/l) data provided by Dow's partner carriers. It was also neces-

culo de emissão de CO₂ foram utilizados fatores de emissão informados pelo Programa Logística Verde Brasil (PLVB).

As Tabelas 1, 2 e 3 trazem os dados de emissão por viagem para os modos rodoviário e marítimo, cenário base (baseline) e cenário multimodalidade (boa prática). A Tabela 4 apresenta o resumo dos valores totais. A Tabela 5 apresenta os fatores de emissão utilizados.

sary to obtain data on distance per trip. CO₂ emissions were calculated using emission factors provided by the Brazilian Green Logistics Program (PLVB).

Tables 1, 2 and 3 show data on emissions per trip for the road and maritime modes, the baseline scenario, and the multimodality scenario (best practice). Table 4 shows a summary of total values. Table 5 shows the emission factors used.

Tabela 1: Cálculo de emissões por viagem para modo rodoviário, considerando dezesseis rotas para Norte/Nordeste com origem Guarujá (SP)

Table 1: Calculation of emissions per trip for road transportation, considering sixteen routes headed north/northeast originating in Guarujá (SP)

CENÁRIO BASE (BASELINE): MODO RODOVIÁRIO – EMISSÕES POR VIAGEM ORIGEM GUARUJÁ SP - DESTINO NORTE/NORDESTE BASELINE SCENARIO: ROAD TRANSPORTATION – EMISSIONS PER TRIP ORIGIN GUARUJÁ SP - DESTINATION NORTH/NORTHEAST						
ROTA # ROUTE #	DISTÂNCIA PERCORRIDA POR MODO (km) DISTANCE TRAVELED PER MODE (km)	RENDIMENTO DO MODO (km/l) - MÉDIA INFORMADA PELAS TRANSPORTADORAS PARCEIRAS FUEL ECONOMY (km/l) - AVERAGE INFORMED BY PARTNER CARRIERS	CONSUMO DE COMBUSTÍVEL POR VIAGEM (l) FUEL CONSUMPTION PER TRIP (l)	EMIÇÃO kg CO ₂ (BIODIESEL) - POR VIAGEM EMISSION (kg CO ₂ - BIODIESEL) PER TRIP	EMIÇÃO kg CO ₂ (DIESEL) - POR VIAGEM EMISSION IN (kg CO ₂ - DIESEL) PER TRIP	EMIÇÃO TOTAL (kg CO ₂) - POR VIAGEM TOTAL EMISSIONS (kg CO ₂) PER TRIP
1	2900	2.2	1318.2	320.5	3088.1	3408.6
2	3000	2.2	1363.6	331.5	3194.6	3526.1
3	2800	2.2	1272.7	309.4	2981.6	3291.0
4	3000	2.2	1363.6	331.5	3194.6	3526.1
5	3000	2.2	1363.6	331.5	3194.6	3526.1
6	2900	2.2	1318.2	320.5	3088.1	3408.6
7	2750	2.2	1250.0	303.9	2928.4	3232.3
8	2600	2.2	1181.8	287.3	2768.6	3055.9
9	2750	2.2	1250.0	303.9	2928.4	3232.3
10	2800	2.2	1272.7	309.4	2981.6	3291.0
11	2010	2.2	913.6	222.1	2140.4	2362.5
12	2050	2.2	931.8	226.5	2183.0	2409.5
13	2100	2.2	954.5	232.1	2236.2	2468.3
14	3200	2.2	1454.5	353.6	3407.6	3761.2
15	2100	2.2	954.5	232.1	2236.2	2468.3
16	1500	2.2	681.8	165.8	1597.3	1763.0

Tabela 2: Cálculo de emissões por viagem para o modo rodoviário, considerando dezesseis rotas para Norte/Nordeste com origem Aratu (BA)

Table 2: Calculation of emissions per trip for road transportation, considering sixteen routes headed north/northeast originating in Aratu (BA)

CENÁRIO MULTIMODALIDADE: MODAL RODOVIÁRIO - EMISSÕES POR VIAGEM ORIGEM ARATU BA – DESTINO NORTE/NORDESTE MULTIMODALITY SCENARIO: ROAD TRANSPORTATION - EMISSIONS PER TRIP ORIGIN ARATU BA – DESTINATION NORTH/NORTHEAST						
ROTA #	DISTÂNCIA PERCORRIDA POR MODO (km)	RENDIMENTO DO MODO (km/l) - MÉDIA INFORMADA PELAS TRANSPORTADORAS PARCEIRAS	CONSUMO DE COMBUSTÍVEL POR VIAGEM (l)	EMIÇÃO kg CO ₂ (BIO DIESEL) - POR VIAGEM	EMIÇÃO kg CO ₂ (DIESEL) - POR VIAGEM	EMIÇÃO TOTAL (kg CO ₂) - POR VIAGEM
ROUTE #	DISTANCE TRAVELED PER MODE (km)	FUEL ECONOMY (km/l) - AVERAGE INFORMED BY PARTNER CARRIERS	FUEL CONSUMPTION PER TRIP (l)	EMISSION (kg CO ₂ - BIO DIESEL) PER TRIP	EMISSION IN (kg CO ₂ - DIESEL) PER TRIP	TOTAL EMISSIONS (kg CO ₂) PER TRIP
1	1050	2.2	477.3	116.0	1118.1	1234.1
2	1160	2.2	527.3	128.2	1235.2	1363.4
3	1400	2.2	636.4	154.7	1490.8	1645.5
4	2000	2.2	909.1	221.0	2129.7	2350.7
5	2000	2.2	909.1	221.0	2129.7	2350.7
6	900	2.2	409.1	99.5	958.4	1057.8
7	900	2.2	409.1	99.5	958.4	1057.8
8	720	2.2	327.3	79.6	766.7	846.3
9	800	2.2	363.6	88.4	851.9	940.3
10	820	2.2	372.7	90.6	873.2	963.8
11	10	2.2	4.5	1.1	10.6	11.8
12	37	2.2	16.8	4.1	39.4	43.5
13	50	2.2	22.7	5.5	53.2	58.8
14	1200	2.2	545.5	132.6	1277.8	1410.4
15	170	3.2	53.1	12.9	124.5	137.4
16	500	4.2	119.0	28.9	278.9	307.8

Tabela 3: Cálculo de emissões por viagem no modo marítimo

Table 3: Calculation of emissions per trip in maritime mode

MULTIMODALIDADE TRECHO MARÍTIMO - EMISSÕES POR VIAGEM MULTIMODALITY MARITIME SEGMENT - EMISSIONS PER TRIP	
Distância percorrida por modo (km) <i>Distance traveled per mode (km)</i>	1747
Carga transportada por modo (t) - Por viagem <i>Load transported per trip (t)</i>	500
Tipo de veículo por modo <i>Type of vehicle per mode</i>	Navio Graneleiro <i>Bulk Carrier Ship</i>
Tipo de energia por modo <i>Type of energy per mode</i>	Óleo combustível e óleo diesel <i>Fuel oil and diesel oil</i>
Rendimento do modo (l/t*km) - Dado de literatura <i>Performance per mode (l/t*km) - Data from literature</i>	0.0063
Consumo de combustível por viagem (l) <i>Fuel consumption per trip (l)</i>	5503.05
Emissão kg CO ₂ (Óleo combustível) <i>Emission in kg CO₂ (Fuel oil)</i>	13647.564
Emissão kg CO ₂ (Diesel) <i>Emission in kg CO₂ (Diesel)</i>	2865

Em 4 meses de operação, obteve-se uma redução de emissão de 380 toneladas de CO₂; cerca de 46% das emissões obtidas na prática anterior. Com isso, estima-se que a Dow consiga alcançar uma redução de emissão de 1.500 toneladas de CO₂ por ano.

In 4 months of operation, there was a reduction in the emission of 380 tons of CO₂; around 46% of the emissions from the previous practice. With that, it is estimated that Dow will be able to reach a reduction in the emission of 1,500 tons of CO₂ per year.

Tabela 4: Comparação das emissões decorrentes do transporte de poliol para regiões Norte e Nordeste considerando dados de quatro meses de operação

Table 4: Comparison of emissions resulting from the transportation of polyol to the North and Northeast regions considering data on four months of operation

CENÁRIO SCENARIO	DESCRIÇÃO DESCRIPTION		TOTAL DE EMISSÕES NO PERÍODO (t CO ₂) TOTAL EMISSIONS IN THE PERIOD (t CO ₂)
Baseline	Origem: Guarujá SP Destino: Norte/Nordeste Modo Rodoviário <i>Origin: Guarujá SP Destination: North/Northeast Road transportation</i>		827.432 t
Multimodalidade Multimodality	Origem: Guarujá SP Destino: Aratu BA Modo Marítimo de cabotagem <i>Origin: Guarujá SP Destination: Aratu BA Maritime Transportation</i>	Origem: Aratu BA Destino: Norte/Nordeste Modo Rodoviário <i>Origin: Aratu BA Destination: North/Northeast and Road transportation</i>	446.738 t Marítimo: 198.149 t Rodoviário: 248.589 t 446.738 t Maritime: 198.149 t Road: 248.589 t

Tabela 5: Fatores de emissão utilizados nos cálculos

Table 5: Emission factors used in the calculations

COMBUSTÍVEL FUEL	FATOR DE EMISSÃO (kg CO ₂ /l COMBUSTÍVEL) EMISSION FACTOR (kg CO ₂ /l FUEL)	COMPOSIÇÃO COMBUSTÍVEL MODO RODOVIÁRIO FUEL COMPOSITION ROAD TRANSPORTATION	COMPOSIÇÃO COMBUSTÍVEL MODO MARÍTIMO FUEL COMPOSITION MARITIME TRANSPORTATION
Biodiesel	2.431	10%	0%
Diesel	2.603	90%	20%
Óleo Combustível Fuel Oil	3.100	0%	80%

Considerações finais

Além do impacto ambiental positivo produzido pela redução das emissões de CO₂, a nova operação da Dow trouxe competitividade ao negócio na medida em que foi capaz de promover uma redução dos custos logísticos. A estimativa para o retorno do capital investido é de 2 anos.

Este projeto está alinhado com o novo propósito da Dow: ser a empresa de ciências dos materiais mais inovadora, centrada no cliente, sustentável e inclusiva. As Metas de Sustentabilidade para 2025 têm como objetivo ampliar o impacto da Dow em todo o mundo, impulsionando colaborações que visam ao desenvolvimento de um modelo positivo e de novas alternativas de negócio para um planeta e uma sociedade mais sustentáveis.

Final considerations

Beyond the positive environmental impact due to CO₂ emissions reduction, Dow's new operation brought competitiveness to the business as it was able to reduce logistics costs. It is estimated that the return over invested capital will be reached in 2 years.

This project is aligned to Dow's new purpose: becoming the most innovative, customer-centered, sustainable and inclusive company in the segment of materials science. The 2025 Sustainability goals aim to expand Dow's impact worldwide, by fostering collaboration and helping to lead the transition to sustainable planet and society.



EBMAC® TRANSPORTES E LOGÍSTICA

Boas Práticas para a redução da emissão de CO₂ *Best Practices for the reduction of CO₂ emission*

A EBMAC® Transportes e Logística Ltda. foi fundada em 2003 e sua matriz está localizada na cidade de Cambé, Paraná, a 8 km de Londrina, e suas diversas filiais estão localizadas estrategicamente nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. A empresa busca oferecer serviços para atender toda a cadeia logística de seus clientes, atuando como um operador logístico com *know-how* em soluções customizadas que atende diversos segmentos, tais como químico, farmacêutico, alimentício, bens de consumo, agroindústria, atacado & varejo, bebidas, eletroeletrônico, embalagens, indústria da construção, indústria & celulose, produção agropecuária, petroquímica, siderurgia, metalurgia e têxtil. Transportando cargas secas em semireboques dos tipos *sider*, baú, grade baixa, grade alta e porta container, a EBMAC® oferece serviços de transferências, cargas consolidadas, *milk run*¹, distribuição, armazenagem, *cross-docking*², *picking*³, operações *in-house* e projetos customizados.

A operação de transporte de carga aqui analisada é uma operação de coleta exclusivamente realizada pelo modo rodoviário, que vai de uma origem (ponto A) para um destino (ponto B).

Founded in 2003, EBMAC® Transportes e Logística Ltda. has its headquarters located in the city of Cambé, Paraná, 8 km away from Londrina, and its several branches are strategically located in the South and Southeast regions of Brazil, aiming to provide services for its customers' whole supply chain, acting as a logistics operator with *know-how* in customized solutions to serve several segments, such as: chemical, pharmaceutical, food, consumer goods, agribusiness, wholesale and retail, beverages, electronics, packaging, construction industry, industry and cellulose, cattle raising, petrochemical, steel making, metallurgy and textile segments. Transporting dry freight in *sider*, box, low stake bed, high stake bed and container semitrailers, EBMAC® offers services of transfers, consolidated freight, *milk run*¹, distribution, storage, *cross-docking*², *picking*³, *in-house* operations and custom projects.

The freight transportation operation analyzed here is a collection operation exclusively carried out by the road mode, which goes from point A (origin) to point B (destination).

1 Consiste num sistema de entregas (distribuição) em que, ao mesmo tempo que se deixa uma mercadoria, se leva uma outra para economizar nos custos de transporte.

2 Sistema de distribuição onde a mercadoria recebida num armazém ou centro de distribuição não é estocada, como seria a prática comum até há pouco tempo, mas é preparada para o carregamento e distribuição ou expedição a fim de ser entregue ao cliente ou consumidor imediatamente ou, pelo menos, o mais rapidamente possível.

3 Também conhecido como *order picking* (separação e preparação de pedidos), consiste na recolha em armazém de certos produtos (podendo ser diferentes em categoria e quantidades), em razão do pedido de um cliente, de forma a atendê-lo.

1 It is a delivery system in which, at the same time a good is delivered, another is picked up to save transportation costs.

2 Distribution system in which, a good received at a warehouse or distribution center is not stored as would be the usual practice until recently; instead, it is prepared for loading and distribution or shipment to be delivered to the customer or consumer directly or, at least, as fast as possible.

3 Also known as *order picking* (separation and preparation of orders), it is the collection at a warehouse of certain products (which may be different in category and quantity), upon a customer's order so as to satisfy this customer.

Boa Prática: renovação e modernização da frota com a utilização de sistemas de informação para o rastreamento e acompanhamento da frota e o treinamento dos motoristas (eco-driving)

A EBMAC® iniciou a implementação das boas práticas para a redução da emissão de CO₂ em 2014, quando se deparou com um alto consumo de combustível em sua frota. Esta era composta por vinte conjuntos caminhão trator e semirreboque que rodavam uma média de 160 mil km por mês com um rendimento de 2,45 km/l.

A renovação e modernização da frota consiste na substituição de parte ou da totalidade da frota de veículos e/ou equipamentos, dentro de sua vida útil econômica, de modo a garantir as condições de operação ideais dos mesmos e agregar inovações tecnológicas que colaborem para a redução de custo operacional, do consumo de energia, da emissão de gases de efeito estufa (GEE), da emissão de poluentes atmosféricos e da ocorrência de acidentes.

A utilização de sistemas de informação para o rastreamento e acompanhamento da frota consiste na utilização de sistemas de informação, tais como os Sistemas de Informações Geográficas (SIG), os Sistemas de Tráfego Inteligentes (ITS), o Sistema de Posicionamento Global (GPS) e os Sistemas de Telemetria para rastreamento e acompanhamento da frota em tempo real. Estes sistemas de informação podem, além de monitorar a segurança patrimonial, evitar tráfego em trechos congestionados e adequar a sequência de trechos da rota em tempo real. Esta prática também permite a obtenção de dados para o controle de abastecimento; quilometragem percorrida; horas trabalhadas e em operação; horas paradas; tempos de serviço nos armazéns, nos centros de distribuição e nos clientes; intervalo de troca de pneus; entre outros tipos de manutenção, a fim de, não apenas aumentar a segurança de tráfego dos veículos e das cargas, mas também promover a economia de energia e a redução dos custos operacionais.

O *eco-driving* consiste no estabelecimento de um programa de treinamento contínuo e periódico (em média a cada três meses) de motoristas, encarregados da operação de transporte, equipe de apoio administrativo e equipe de manutenção de veículos com o objetivo de instruí-los sobre técnicas de direção econômicas, seguras e ambientalmente sustentáveis. Espera-se que com isso seja possível reduzir o consumo de energia

Best Practice: fleet renovation and modernization using information systems to track and monitor the fleet and drivers training (eco-driving)

EBMAC® started the implementation of the best practices to reduce CO₂ emissions in 2014, when faced with high fuel consumption in its fleet, which comprised 20 trucks that traveled an average of 160 thousand km per month with a fuel economy of 2.45 km/l.

Fleet renovation and modernization consists in the partial or full replacement of the fleet of vehicles and/or equipment, within their economic life, so as to guarantee their ideal operational conditions and aggregate technological innovations that collaborate to the reduction of operational cost, energy consumption, greenhouse gas (GHG) emissions, air pollutant emissions, and the occurrence of accidents.

The use of information systems to track and monitor the fleet consists in the use of information systems such as Geographic Information Systems (GIS), Intelligent Transportation Systems (ITS), the Global Positioning System (GPS) and Telemetry Systems to track and monitor the fleet in real time, with the possibility of monitoring property security, avoiding traffic through congested segments, and adjusting the sequence of route segments in real time. This practice also enables the gathering of data on: fueling control; mileage traveled; hours worked and in operation; hours stopped; service times in warehouses, distribution centers and at customer facilities; tire replacement intervals and other types of maintenance. These data not only increase safety in the traffic of vehicles and freight, but also promote energy economy and the reduction of operational costs.

Eco-driving consists in establishing a continuous and periodic training program (every 3 months, on average) for drivers, transportation operational supervisors, administrative support team and vehicle maintenance team aiming to instruct them on driving techniques that are economic, safe, and environmentally sustainable. It is expected that this practice could lead to energy consumption reduction and, in the case of fossil

e, no caso do uso de combustíveis fósseis, haja uma redução na emissão de gases de efeito estufa (GEE) e poluentes atmosféricos.

A forma escolhida pela EBMAC® para implementação das boas práticas, de forma inicial, se deu por meio da aquisição de três novos caminhões da marca Scania, modelo G360, no ano de 2015. A aquisição desses veículos já trazia consigo a expectativa de que estes seriam mais eficientes do que os que já faziam parte da frota.

Os veículos Scania G360 são equipados com o *software Scania Fleet Management*, que atualmente é o que existe de mais moderno no mundo em sistema de telemetria para a redução do desgaste do veículo e do consumo de energia. O *software* apresenta em tempo real a performance do veículo, possibilitando ações imediatas quando identificada alguma necessidade de intervenção. Ainda em 2015, foram feitos testes de adaptação ao sistema para entender os vários tipos de informações emitidas e qual seria a melhor forma de tratamento dos dados que seriam coletados.

A partir de 2016, a EBMAC® iniciou a implantação do *Scania Fleet Management* nos outros vinte veículos de sua frota, que também eram Scania, porém do modelo G380. Dessa forma, a EBMAC® passou a ter 23 equipamentos com a mesma tecnologia.

No mesmo ano, a EBMAC® contratou um motorista instrutor (*Master Drive*) certificado em todos os treinamentos necessários para a condução ideal do veículo e capacitado pela equipe da Scania para obter o máximo de informações do sistema de telemetria, agora utilizado nos vinte e três veículos da frota. O objetivo era reduzir o consumo de energia e os possíveis desgastes dos equipamentos. O *Master Driver* tem a função de analisar os dados da telemetria e estar junto de cada motorista, ensinando como melhorar sua performance na direção e reduzindo o consumo de combustível.

Atributos, indicadores e medidas

O atributo econômico escolhido foi a economia monetária. Quanto ao atributo ambiental, optou-se pela emissão de CO₂ e o consumo de energia. Para formar as medidas de desempenho desta boa prática, foram adotados indicadores de tempo mensais da operação.

fuels, that it may lead to a reduction in the emission of greenhouse gases (GHG) and air pollutants.

The way EBMAC® has chosen to implement the best practices, initially, was through the acquisition of three new Scania trucks model G360 in the year 2015. The acquisition of these vehicles was already expected to result in more efficiency than those that were already part of the fleet.

The Scania G360 vehicles are equipped with the software "Scania Fleet Management", which represents the current state of the art regarding telemetry systems used to reduce vehicle wear and energy consumption. The software presents the real time performance of the vehicle, enabling immediate actions when some intervention need is identified. Still in 2015, adaptation tests were made to the system in order to understand the various kinds of information produced and to decide what the best way of treating collected data would be.

Since 2016, EBMAC® initiated the implementation of Scania Fleet Management in the other 20 vehicles of its fleet, also made by Scania, but of the model G380. This way, EBMAC® came to own 23 vehicles with the same technology.

In the same year, EBMAC® hired an instructor driver (Master Driver) certified in all the trainings needed for the ideal conduction of the vehicle and trained by the Scania team to obtain maximum information from the telemetry system, now used with 23 vehicles of the fleet. The goal was to reduce energy consumption and possible equipment wear. The Master Driver has the role of analyzing telemetry data and work along each driver, teaching them how to improve their driving performance, reducing fuel consumption.

Indicators and measures

The economic attribute chosen was financial economy. The environmental attributes chosen were CO₂ emissions and energy consumption. To form the performance measures of this best practice, monthly time indicators of the operation were adopted.

Método de comparação e resultados

A EBMAC® foi a primeira empresa do Brasil a utilizar o software *Scania Fleet Management*, que é o sistema de telemetria mais completo que há no mercado mundial e item de série em todos os caminhões Scania fabricados a partir de 2014. Por meio desse software, a EBMAC® conseguiu realizar uma comparação dos rendimentos mensais dos veículos com o mesmo mês do ano anterior e gerar relatórios para a orientação do *Master Drive* e, assim, promover um processo de melhoria contínua na operação da empresa.

Para o cálculo das emissões de CO₂, foram adotados os fatores de emissão declarados no GHG Protocol. Quanto ao combustível utilizado, foi escolhido o diesel S10 em 60% da frota e diesel S500 nos demais veículos. Considerando que de 2014 a 2018, no Brasil, o percentual de biodiesel acrescido no diesel mineral sofreu alterações por parte da legislação, foi adotada, para todos os cálculos, a premissa de que o percentual seria de 90% de diesel mineral e 10% de biodiesel, conforme legislação atual (2018).

Em 2015, logo após a aquisição dos novos veículos, foi possível constatar que estes apresentavam uma eficiência de cerca de 5,8% maior que os veículos mais antigos da frota.

Em 2016, após a implantação do *Scania Fleet Management* e a intervenção do *Master Drive*, a média de consumo de todos os veículos da frota foi de 2,52 km/l. Comparando com o ano anterior, em que a média foi de 2,45 km/l, foi possível verificar que a EBMAC® alcançou uma economia anual de 2,8% em seu consumo de energia, o equivalente a 21.768,70 litros de combustível e 56,7 toneladas de CO₂.

Considerando a evolução da implementação das boas práticas, desde o início do projeto em 2015 até a elaboração deste relato em 2018, a EBMAC® alcançou 27% de economia em seu consumo de combustível (Figura 1) e 27% na emissão de CO₂ (Figura 2). A média de consumo dos veículos passou de 2,45 km/l para 2,77 km/l.

Method of comparison and results

EBMAC® was the first company in Brazil to use the software “*Scania Fleet Management*”, which is the most complete telemetry system in the global market and is a standard item in all Scania trucks manufactured since 2014. Through this software, EBMAC® managed to make a comparison of vehicle performances with the month in the previous year and to generate reports to guide the *Master Drive* and, thus, promote a process of continuous improvement in the company's operation.

The calculation of CO₂ emissions considered the emission factors stated in the GHG Protocol. The fuel used by 60% of the fleet was S10 diesel, while the remaining vehicles used S500. Considering that, from 2014 to 2018 in Brazil, the percentage of biodiesel added to mineral diesel was changed based on legislation, all calculations started to operate on the assumption that the percentage would be of 90% mineral diesel and 10% biodiesel, as per current legislation (2018).

In 2015, as soon as new vehicles were purchased, it was found that they were more efficient (about 5.8% more) than the older vehicles in the fleet.

In 2016, after the implementation of *Scania Fleet Management* and the intervention of *Master Drive*, the average fuel economy of all the vehicles in the fleet was of 2.52 km/l. In comparison with the previous year, in which the average was of 2.45 km/l, data showed that EBMAC® achieved a yearly economy of 2.8% in its energy consumption, the equivalent to 21,768.70 liters of fuel and 56.7 tons of CO₂.

The monitoring of the evolution of the implementation of the best practices, since the beginning of the project in 2015 until the writing of this report in 2018, showed that EBMAC® achieved 27% of economy in its fuel consumption (Figure 1) and 27% reduction in CO₂ emissions (Figure 2). The average fuel economy of vehicles went from 2.45 km/l to 2.77 km/l.

Figura 1: Evolução da implementação das boas práticas na EBMAC® - Consumo de combustível

Figure 1: Evolution of the implementation of best practices at EBMAC® - Fuel Consumption

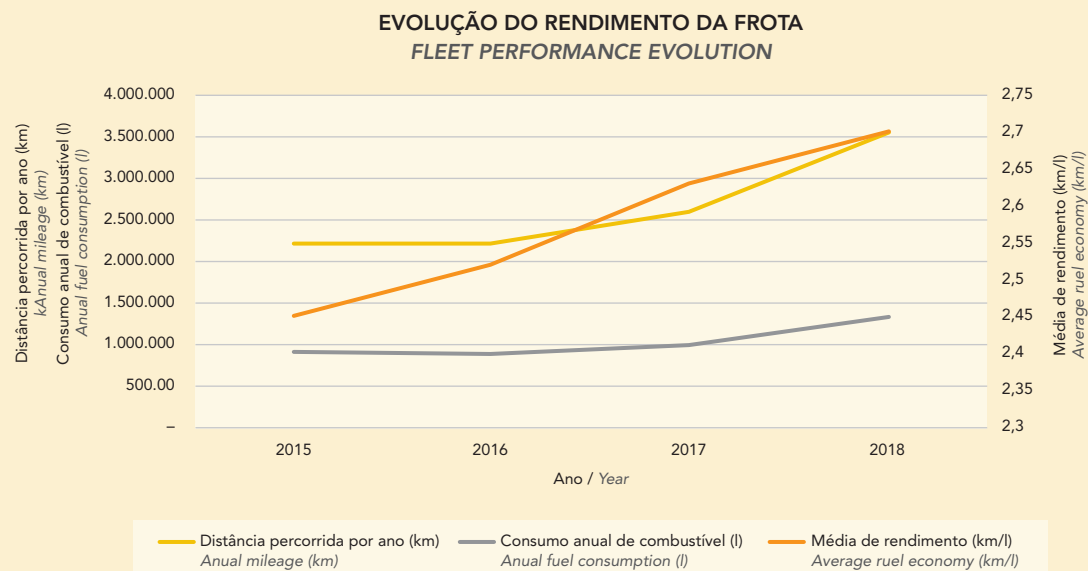
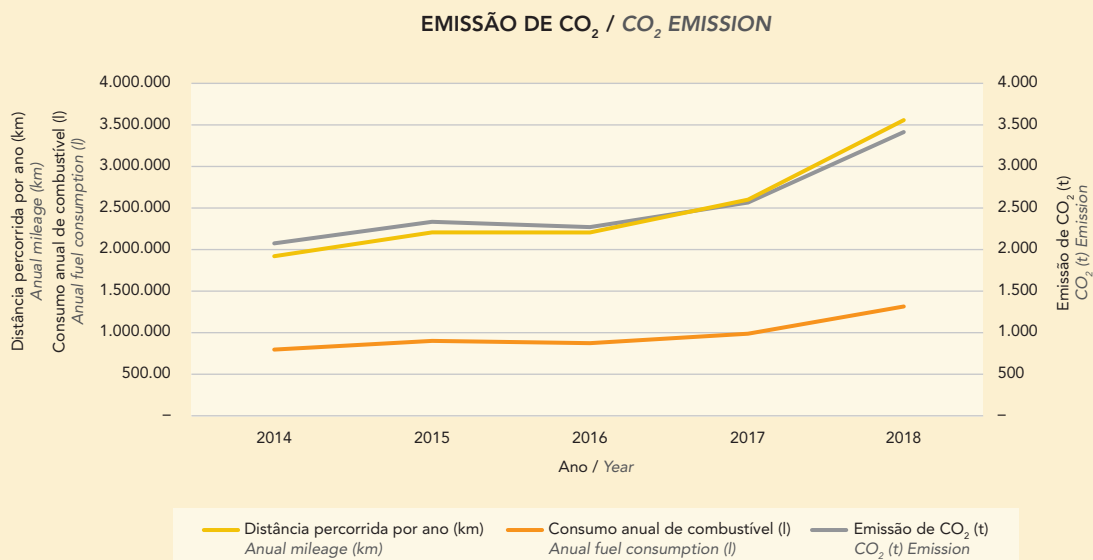


Figura 2: Evolução da implementação das Boas Práticas na EBMAC® – Emissão de CO₂

Figure 2: Evolution of the implementation of Best Practices at EBMAC® – CO₂ Emissions



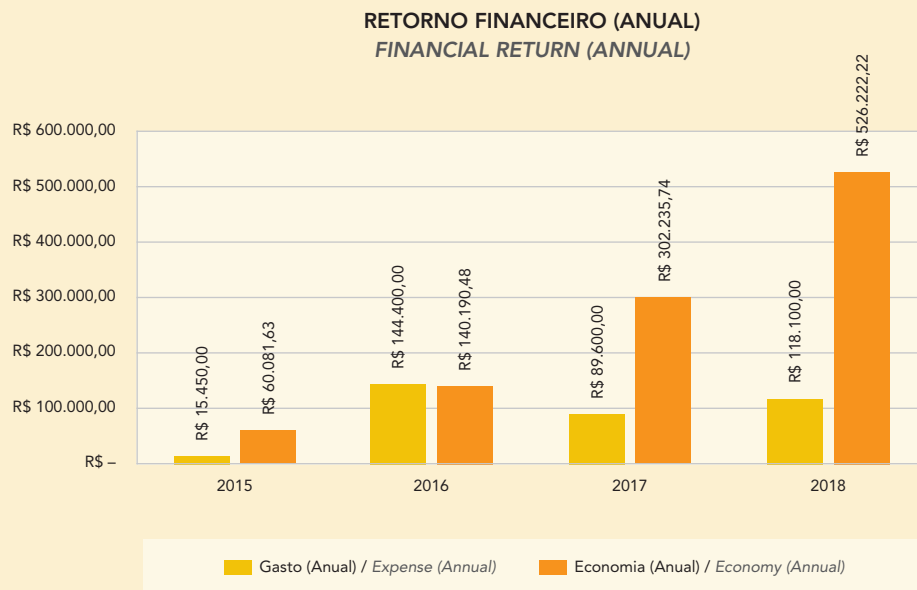
Em meados de 2017, já com resultados bastante expressivos em relação ao consumo de energia e à redução das emissões de CO₂, a EBMAC® implantou a campanha “Melhor Motorista do Ano”, uma metodologia de pontuação para cada motorista que visava incentivá-los a conduzir o veículo de uma forma sustentável. Foi estipulado, então, um prêmio financeiro a ser entregue ao melhor motorista no final da campanha anual.

Até dezembro de 2018 a EBMAC® possuía trinta e sete veículos. Considerando os investimentos necessários para a aquisição do software Scania Fleet Management, a manutenção mensal da tecnologia e a implementação do Master Drive, foi possível verificar que a economia anual com o consumo de energia foi de 13% em 2018, o que permitiu uma economia monetária de aproximadamente 410 mil reais (Figura 3). Este valor seria suficiente para comprar mais um veículo novo para a frota.

In mid-2017, already having quite expressive results regarding energy consumption and reductions in CO₂ emissions, EBMAC® launched the campaign “Best Driver of the Year”, adopting a methodology of attributing rates to each driver in order to stimulate them to guide the vehicles in a sustainable way. For that, a financial prize was awarded to the best driver at the end of the annual campaign.

By December 2018, EBMAC® had thirty-seven vehicles and considering the investments needed for the acquisition of the software Scania Fleet Management, the monthly maintenance of the technology and the implementation of Master Drive, it was found that the annual economy of energy consumption was of 13% in 2018, thus resulting in a financial economy of approximately 410 thousand reais (Figure 3). This amount would be enough to buy one new vehicle for the fleet.

Figura 3: Evolução da implementação das boas práticas na EBMAC® – Retorno financeiro
Figure 3: Evolution of the implementation of the best practices at EBMAC® – Financial Return



Diante dos resultados alcançados, a EBMAC® assumiu mais um compromisso com a sustentabilidade em suas operações logísticas e adotou medidas que permitem que a idade média de sua frota seja de apenas 5 anos.

In face of the results achieved, EBMAC® has made a new commitment to sustainability in its logistics operations and has adopted measures that enable the average age of its fleet to be only 5 years.

Considerações finais

A continuidade de todos os processos na EBMAC® permitiu a capacitação de seus motoristas, realizando o ajuste fino em toda a sua equipe operacional.

Ao longo da implementação das boas práticas descritas neste relato, a DOW Brasil foi a responsável por apresentar o *Programa Logística Verde Brasil* (PLVB) à EBMAC®, que prontamente aderiu ao programa. Isto contribuiu ainda mais para o aprimoramento da apuração de suas emissões de CO₂, ajudando no desenvolvimento de indicadores de desempenho logístico sustentável.

Este é o processo da EBMAC® Transportes e Logística Ltda. que, através da implementação das boas práticas, alcançou o sucesso atual. Hoje, em sua região, é considerada uma das empresas referência em sustentabilidade, aprimorando cada vez mais suas técnicas de redução de CO₂.

Outro grande investimento que a EBMAC® realizou na área de energia limpa foi a instalação de uma usina de geração de energia fotovoltaica em sua matriz, localizada na cidade de Cambé-PR, que gera, atualmente, 60% de todo o seu consumo de energia elétrica.

Através da sua participação na liderança do PLVB, junto com as maiores empresas do Brasil aliadas às suas respectivas políticas de sustentabilidade, a EBMAC® proporciona a seus colaboradores orientação e conscientização para que seja sustentável em todos os caminhos.

Final considerations

The continuity in all processes at EBMAC® allowed the capacitation of its drivers, carrying out a fine tuning in all its operational team.

Throughout the implementation of the best practices described in this report, DOW Brazil was responsible for introducing the Brazilian Green Logistics Program (PLVB) to EBMAC®, which readily adhered to the program, which further contributed to improving the measurement of its CO₂ emissions, supporting the development of sustainable logistics performance indicators.

This is the process adopted by EBMAC® Transportes e Logística Ltda, which, through the implementation of the best practices, achieved its current success and nowadays, in its region, the company is reference in sustainability, improving ever more its techniques of CO₂ reduction.

Another great investment made by EBMAC® in the area of clean energy was the installation of a photovoltaic energy generation plant at its headquarters, located in the city of Cambé-PR, which currently generates 60% of all its electric power consumption.

Through its participation in the leadership of PLVB, along with the greatest companies in Brazil and their sustainability policies, EBMAC® provides its employees with guiding and opportunities to raise awareness so the company becomes sustainable in every way.





GHELERE TRANSPORTES

Progresso com sustentabilidade na Ghelere Transportes

Progress with sustainability at Ghelere Transportes

Fundada em 1981, a Ghelere Transportes possui uma frota composta por mais de cento e cinquenta veículos e atende o mercado nacional em transporte rodoviário nos segmentos de alimentos, embalagens e peças automotivas. A empresa possui diferentes tipos de veículos, tais como semirreboques sider, caminhões com terceiro eixo (truck) e veículos combinados do tipo "rodotrem", e atua em toda a cadeia de suprimento industrial, que abrange desde o transporte da matéria-prima até a entrega do produto acabado ao cliente final. Sua matriz fica localizada no interior do Paraná e possui filiais em locais estratégicos nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Santa Catarina e Mato Grosso do Sul.

A Ghelere Transportes possui atendimento reconhecido por seus clientes, pois busca alternativas que reduzam os custos e o tempo em todas as suas operações, gerando ganhos em escala, respeitando as leis, o descanso e o bem-estar dos seus colaboradores. Além disso, a empresa busca reduzir os impactos ambientais de suas operações por meio da redução do consumo de energia e, consequentemente, a redução das emissões de CO₂.

Founded in 1981, Ghelere Transportes owns a fleet of more than 150 vehicles and operates in the national market of road transportation in the segments of food, packaging and automotive parts. The company owns different kinds of vehicles, such as sider semitrailers, three-axle trucks and "road train". Ghelere operates with the whole industrial supply chain, which ranges from the transportation of raw materials until the delivery of the finished product to the final customer. Its headquarters are in the countryside of Paraná with branches at strategic locations in the states of São Paulo, Minas Gerais, Santa Catarina and Mato Grosso do Sul.

Ghelere Transportes customer service is known for seeking alternatives that aim to reduce costs and time in all of its operations, generating gains in scale, obeying laws, and respecting the rest and well-being of its collaborators. Moreover, the company has been seeking to reduce the environmental impacts of its operations through the reduction of energy consumption and, consequently, reducing CO₂ emissions.

Ações sustentáveis

As ações sustentáveis implementadas pela Ghelere Transportes estão alinhadas com as seguintes boas práticas: Otimização da ocupação do veículo, pneus de baixa resistência ao rolamento, utilização de aditivos para melhorar a eficiência energética dos combustíveis e utilização de sistemas de informação para rastreamento e acompanhamento da frota.

No que tange à ocupação do veículo, em parceria com um cliente do segmento automotivo, a Ghelere Transportes desenvolveu a adaptação de um semirreboque de dois eixos com teto retrátil, promovendo um aprimoramento no seu projeto de fabricação com a finalidade de proporcionar menor consumo de energia para uma dada unidade de distância percorrida, carga transportada e tempo de operação. Tal aprimoramento promoveu a elevação do teto do veículo, aumentando sua capacidade de carga em até 33%, porém mantendo o consumo energético.

A operação com o veículo adaptado teve início em agosto de 2017 e logo alcançou bons resultados para as empresas envolvidas. Após um ano de operação, a empresa se sentiu ainda mais desafiada a aumentar a eficiência de suas operações e promoveu a substituição dos pneus convencionais por pneus especialmente projetados para reduzir a resistência ao rolamento, o que possibilitou aprimorar ainda mais a eficiência energética do veículo que já teve sua capacidade de transporte aumentada sem acréscimo no consumo de combustível (Tabela 1).

Sustainable actions

The sustainable actions implemented by Ghelere Transportes are in line with the best practices of vehicle space optimization, use of low rolling resistance tires, use of additives to improve fuel economy and use of information systems to track and monitor the fleet.

Regarding vehicle occupation, in partnership with a customer of the automotive segment, Ghelere Transportes has developed an adaptation of a semitrailer of 2 axles with a retractable roof, developing an incremental improvement in its manufacturing design with the purpose of reducing energy consumption per unit of distance traveled, load transported and time of operation. This improvement enabled the elevation of the vehicle's roof, thus increasing its load capacity by 33%, while maintaining energy consumption.

The operation with the adapted vehicle started in august of 2017 and soon achieved good results for the companies involved. After one year of operation, the company leaders felt even more challenged to increase the efficiency of its operations and the company promoted the replacement of conventional tires with others specially designed to reduce rolling resistance, which allowed further enhance the energy efficiency of the vehicle that has already had its transport capacity increased without growth in fuel consumption (Table 1).

A Ghelere Transportes também passou a utilizar um combustível aditivado com a finalidade de potencializar as suas propriedades positivas sem modificar suas características, promovendo uma melhor queima e refletindo em uma redução de consumo. Por meio do uso do sistema de telemetria, foi possível apurar uma melhoria no rendimento dos veículos, que chegou a uma média geral da frota de 2,640 km/l, o que corresponde a um aumento de 2,99% em sua eficiência total.

No que diz respeito à utilização de sistemas de informação, é possível destacar o projeto *Caixa Preta* que, em conjunto com uma empresa de rastreadores, possibilitou baixar dados de condução de todos os veículos da frota, tais como velocidade, rotação e tempo parado com motor ligado, segundo a segundo. Após a coleta de dados, foi desenvolvida uma visualização mais fácil dos dados por meio do *Business Intelligence* da empresa para viabilizar um *feedback* com o motorista e comparar a sua forma de condução através do tempo, ou seja, avaliar sua evolução. Ao longo de 2019, espera-se uma redução de mais de 3% no consumo de óleo diesel na frota.

Considerações finais

A Ghelere Transportes está atenta às necessidades de seus clientes e aos impactos ambientais de suas operações no planeta. Por isso, acreditando que a sustentabilidade deve ser inserida na sua cultura, a empresa buscou introduzir este entendimento no dia a dia dos colaboradores e promover, de forma regular, treinamentos diferenciados na busca pela melhoria contínua de suas ações.

Por meio de um plano de treinamento de motoristas que está sendo implementado, além de todas as ações aqui mencionadas, espera-se economizar cerca de 300.000 litros de combustível em todas as suas operações, o que poderá promover uma redução de emissão de até 770 t de CO₂ somente no ano de 2019.

Additionally, Ghelere Transportes started to use fuel with additive to potentialize its positive properties without changing its characteristics, resulting in better burning fuels and reduced consumption. The use of the telemetry system made it possible to achieve an improvement in vehicle performance, which reached an overall fleet average of 2.640 km/l, corresponding to an increase of 2.99% in its total efficiency.

Regarding the use of information systems, it is worth highlighting project "Black Box", which, in a joint effort with a tracking company, allowed the gathering of driving data from all fleet vehicles, such as: speed, rotation and time stopped with the engine on, second by second. After gathering the data, an easier visualization of such data was developed using the company's Business Intelligence resources so as to enable providing feedback to drivers and comparing their driving behavior over time, thus assessing their evolution. Throughout 2019, there is an expectation for an additional reduction of 3% in the fleet's diesel oil consumption.

Final considerations

Ghelere Transportes is attentive to needs of its customers and to the environmental impacts of its operations on the planet, that is why, believing that sustainability must be inserted in the company's culture, we seek to make it part of the employee's daily routines and to regularly promote differentiated trainings in search for a continuous improvement of its actions.

By means of a driver's training plan that is under development, together with all the actions mentioned above, the company expects to save around 300,000 liters of fuel in all of its operations, which may promote a reduction of up to 770 tons of CO₂ in 2019 alone.



HEINEKEN / DINON / MERCEDES-BENZ

Parceria entre o grupo HEINEKEN no Brasil, Dinon Transportes, Mercedes-Benz e o PLVB em prol da redução de emissões de gases e da sustentabilidade ambiental das operações logísticas no Brasil

Partnership between HEINEKEN group Brazil, Dinon Transportes, Mercedes-Benz and PLVB in favor of reducing gas emissions and increasing environmental sustainability in logistics operations in Brazil

Cada vez mais a preocupação com a emissão de poluentes atmosféricos e de gases de efeito estufa (GEE) sai da esfera de especialistas, governos, ONGs e imprensa. A melhoria da qualidade do ar e a sustentabilidade ambiental são temas em evidência crescente também nas empresas, nas escolas e em diversos outros círculos de discussão. Afinal, todos respiramos o mesmo ar. O aquecimento global e as mudanças climáticas em todo o mundo nos alertam para o fato de que é preciso fazer alguma coisa, que é imperativo rever e aprimorar legislações, tomar medidas efetivas, mudar atitudes e promover a conscientização coletiva mundial, pois todos podem participar desse esforço conjunto em prol do meio ambiente e da nossa saúde e segurança.

Com base nesse cenário, a Dinon Transportes, o grupo HEINEKEN no Brasil, a Mercedes-Benz do Brasil e o Programa de Logística Verde Brasil (PLVB) juntaram-se em torno de uma iniciativa voltada à redução de emissões de dióxido de carbono (CO₂) e à redução de custos operacionais no transporte de cerveja.

Concerns with the emission of greenhouse gases (GHG) and pollutants have been increasingly expanding out of the circles of specialists, governments, NGOs and the press. The topic of improving air quality and environmental sustainability has been ever more present within companies, schools and several other discussion circles. After all, we all breathe the same air. Global warming and climate change worldwide warn us that something must be done. It is imperative to review and improve legislation, take effective measures, and promote collective worldwide consciousness, since everyone may participate in this collective effort in favor of the environment and of our health and safety.

Based on this scenario, Dinon Transportes, HEINEKEN group Brazil, Mercedes-Benz Brazil, and the Brazilian Green Logistics Program (PLVB) have joined efforts in an initiative towards the reduction of carbon dioxide (CO₂) emissions and operational costs in beer transportation.

O CO₂ é o principal GEE e, por isso, o foco dessa parceria é criar alternativas para reduzir a sua emissão dentro de um processo de logística que leve em conta a eficiência do transporte com responsabilidade ambiental, social e econômica. Os desafios da sustentabilidade naturalmente focam também a rentabilidade operacional, garantindo assim o retorno do investimento, o êxito do negócio, a saúde das empresas e a geração de empregos e impostos para o país.

Essa parceria reúne a expertise da Dinon Transportes no que se refere à logística e ao transporte de cargas; do grupo HEINEKEN no Brasil em relação aos processos de distribuição de cerveja entre fábricas e pontos de venda; e da Mercedes-Benz do Brasil no tocante ao desenvolvimento de motores e caminhões, experiência que se apoia na missão e nas experiências globais do grupo Daimler, líder mundial em desenvolvimento tecnológico de veículos comerciais.

A boa prática aqui apresentada detalha as etapas do processo de disrupção tecnológica que visa a redução de emissão de CO₂ e de custos no transporte rodoviário de cerveja.

Disrupção tecnológica e sustentabilidade na transferência rodoviária de cerveja

O grupo HEINEKEN no Brasil, que é o primeiro em volume global, o segundo em operação de volume de cerveja e o quarto em volume da marca HEINEKEN no mundo, uniu-se com a Dinon Transportes, a Mercedes-Benz do Brasil e o PLVB para desenvolver um projeto na Categoria de Serviço de Transporte (CST) de “transferência de cerveja”.

Os equipamentos utilizados pela Dinon Transportes para a transferência de cerveja da HEINEKEN no Brasil são compostos por caminhões tratores da marca Mercedes-Benz, modelo Actros 2546 LS (6x2), e semirreboques “sider” de 3 eixos distanciados, com dimensões de 15 m de comprimento, 2,6 m de largura e 4,4 m de altura (Figura 1).

CO₂ is the main GHG, thus this partnership focuses on creating alternatives to reduce its emission within a process of logistics and distribution that takes into account the efficiency of transportation with environmental, social and economic responsibility. The challenges of sustainability naturally also focus on operational profitability, therefore guaranteeing return over investment, business success and health, and the generation of jobs and taxes in the country.

This partnership combines the expertise of Dinon Transportes regarding logistics and freight transportation, the HEINEKEN group Brazil regarding the processes of distributing beer among factories and points of sale, and Mercedes-Benz Brazil regarding the development of engines and trucks, which is based on the mission and global experiences of the Daimler group – world leader in the technological development of commercial vehicles.

The best practice presented here details the steps of the technological disruption process that aims to reduce CO₂ emissions and costs in road transportation of beer.

Technological disruption and sustainability in road transfer of beer

HEINEKEN group Brazil, the 1st in global volume, the 2nd in beer volume operation, and the 4th in volume of the HEINEKEN brand in the world, has joined Dinon Transportes, Mercedes-Benz Brazil and the PLVB to develop a project in the Transportation Service Category (CST) of “Beer Transfer”.

The equipment used by Dinon Transportes to transfer beer from HEINEKEN Brazil includes tractor manufactured by Mercedes-Benz, model Actros 2546 LS (6x2) and sider semitrailers with 3 spaced axles, with 15 m of length, 2.6 m of width and 4.4 m of height (Figure 1).

Figura 1: Equipamentos utilizados pela Dinon Transportes na transferência de cerveja da HEINEKEN no Brasil

Figure 1: Equipment used by Dinon Transportes to transfer beer from HEINEKEN group Brazil

ACTROS 2546LS_DINON 6X2 (EURO 5)	
	
Cabina / Cab	LTA Wheelbase = 3300 mm
Motor / Engine	OM 460 LA, Euro 5 335kW (460 PS) 2300Nm
Transmissão / Gearbox	G281-12K (14.93 – 1.00) - MPS2 Gearshift strategy R49 (nova atualização / new update)
Eixo traseiro / Rear axle	HL8, i = 2.929
Componentes / Components	E-Visco Air compressor Voith LP491 w/PR SmartCruise Control (nova atualização / new update)
Pneus / Tires	Michelin multi X 295/80 R 22.5 same reference mileage
Quilometragem / Mileage	87,000 km
Pesos / Weights	Carregado / Loaded: 53t Descarregado / Unloaded: 19t
Suspensão (Dianteira/Traseira/ Cabina) / Suspension (Front/Rear/Cabin)	Metálica/Ar/Ar / Metallic/Air/Air

Nesse tipo de composição, tais equipamentos consomem até 25% da energia em função da resistência aerodinâmica, uma vez que os veículos operam em velocidades de até 80 km/h. Como o arrasto aerodinâmico não muda em função da carga, quanto mais carregado o veículo estiver na operação do transporte (PBTC máximo), maior será a sua eficiência energética.

In this kind of composition, such equipment consumes up to 25% of the energy due to aerodynamic resistance, since the vehicles operate at speeds of up to 80 km/h. As the aerodynamic drag does not change in function of the load, the more loaded a vehicle is in transportation operation (maximum gross combined weight rating – GCWR) the higher its fuel economy will be.

Entender e aprimorar o rendimento energético desses veículos, bem como a operação logística realizada, significa gerar oportunidade direta de redução de custos e, simultaneamente, diminuir o consumo de óleo diesel, a emissão de gases de efeito estufa e a emissão de poluição atmosférica.

A partir de tais constatações, a Dinon Transportes, o grupo HEINEKEN no Brasil, a Mercedes-Benz do Brasil e o PLVB identificaram a oportunidade de aprimorar o rendimento energético dos veículos na operação de transferência de cerveja. A solução encontrada foi a utilização de caminhões modernos e eficientes, tais como o Actros 2546 LS 6x2, devidamente calibrados pela engenharia do fabricante (Mercedes-Benz do Brasil) para tal operação. Os veículos foram equipados com propulsores classe Euro 5 de 460 cv de alto rendimento e monitorados de forma *online* pelo sistema de gestão de frota *FleetBoard* da Mercedes-Benz do Brasil, que é o mais moderno e eficiente sistema de telemetria e geoposicionamento de caminhões do mundo.

Renovação e modernização da frota com utilização de sistemas de informação para rastreamento e acompanhamento da frota, promoção de melhoria da aerodinâmica dos veículos e (Eco-driving) treinamento de motorista

A renovação e modernização da frota consiste na substituição de parte ou da totalidade da frota de veículos e/ou equipamentos, dentro de sua vida útil econômica, de modo a garantir as condições de operação ideais dos mesmos e agregar inovações tecnológicas que colaborem para a redução de custo operacional, do consumo de energia, da emissão de gases de efeito estufa (GEE), da emissão de poluentes atmosféricos e da ocorrência de acidentes.

O rastreamento e acompanhamento da frota consiste na utilização de sistemas de informações, tais como os Sistemas de Informações Geográficas (SIG), os Sistemas de Tráfego Inteligentes (ITS), o Sistema de Posicionamento Global (GPS) e os Sistemas de Telemetria para rastreamento e acompanhamento da frota em tempo real, podendo, além do monitoramento da segurança patrimonial, evitar tráfego em trechos congestionados e adequar a sequência de trechos da rota em tempo real. Esta prática também permite a obtenção de dados para controle de abastecimento; quilometra-

Understanding and improving the energy performance of these vehicles, as well as the logistics operation being carried out, means to generate direct opportunities to reduce cost and, simultaneously, reduce the consumption of diesel oil, and the emission of greenhouse gases and air pollutants.

Based on these assertions, Dinon Transportes, the HEINEKEN group Brazil, Mercedes-Benz Brazil and the PLVB have noticed opportunities of improving the energy performance of vehicles in the operation of beer transfer. The solution found was the use of modern and efficient trucks such as Actros 2546 LS 6x2, properly calibrated by the manufacturer's (Mercedes-Benz Brazil) engineers for this operation. The vehicles were equipped with high-performance Euro 5 class engines with 460 cv and online monitoring through the fleet management system FleetBoard provided by Mercedes-Benz Brazil, the most modern and efficient truck telemetry and geopositioning system in the world.

Fleet renovation and modernization, use of information systems to track and monitor the fleet, promotion of improvements in vehicle aerodynamics and driver training (Eco-driving) - adequar ao nome certo das boas práticas

Fleet renovation and modernization consists in the partial or full replacement of the fleet of vehicles and/or equipment, within their economic life, so as to guarantee their ideal operational conditions and aggregate technological innovations that collaborate to the reduction of operational cost, energy consumption, greenhouse gas (GHG) emissions, air pollutant emissions, and the occurrence of accidents.

Fleet tracking and monitoring is the use of information systems, such as Geographic Information Systems (GIS), Intelligent Transportation Systems (ITS), Global Positioning Systems, and Telemetry systems to track and monitor a fleet in real time, with the possibility of monitoring property security, avoiding traffic through congested segments, and adjusting the sequence of route segments in real time. This practice also enables the gathering of data on: fueling control; mileage trav-

gem percorrida; horas trabalhadas e em operação; horas paradas; tempos de serviço nos armazéns, nos centros de distribuição e nos clientes; intervalo de troca de pneus; entre outros tipos de manutenção, a fim de não apenas aumentar a segurança do tráfego dos veículos e das cargas, mas também promover a economia de energia e a redução dos custos operacionais.

A promoção de melhoria da aerodinâmica dos veículos Consiste na utilização de veículos que tenham projeto de cabine, chassi e carroceria (*design*) que permita menor resistência aerodinâmica, o que proporciona redução no consumo de energia e aumenta a estabilidade para o deslocamento do veículo. Também é possível adaptar equipamentos específicos (defletores) capazes de reduzir a resistência aerodinâmica em veículos que não foram projetados com estas características. A efetividade desta boa prática está associada à possibilidade de o veículo desenvolver velocidade, o que ocorre com mais frequência em viagens de longa distância em rodovias bem pavimentadas. Quando a energia consumida é oriunda de combustíveis fósseis, esta prática acarreta menor emissão de gases de efeito estufa (GEE) e poluentes atmosféricos.

Treinamento dos motoristas (*Eco-driving*) consiste no estabelecimento de um programa de treinamento contínuo e periódico (em média a cada 3 meses) de motoristas, encarregados de operação de transporte, equipe de apoio administrativo e equipe de manutenção de veículos com o objetivo de instruí-los sobre técnicas de direção econômicas, seguras e ambientalmente sustentáveis. Espera-se que com isso seja possível reduzir o consumo de energia e, no caso do uso de combustíveis fósseis, haja uma redução na emissão de gases de efeito estufa (GEE) e poluentes atmosféricos.

A forma escolhida pela Dinon Transportes, pelo grupo HEINEKEN no Brasil e pela Mercedes-Benz do Brasil para a aplicação dessas quatro boas práticas foi a utilização de veículos modernos com sistema de propulsão convencional (motor de combustão interna e sistema de transmissão automatizada), parâmetros de software customizados no módulo de *power train* (motor e transmissão) e acessórios aerodinâmicos, além do sistema de gestão de frota *FleetBoard* (Figura 2) e treinamento completo do motorista sobre *eco-driving* e *road safety*.

eled; hours worked and in operation; hours stopped; service times in warehouses, distribution centers and at customer facilities; tire replacement intervals and other types of maintenance. These data not only increase safety in the traffic of vehicles and freight, but also promote energy economy and the reduction of operational costs.

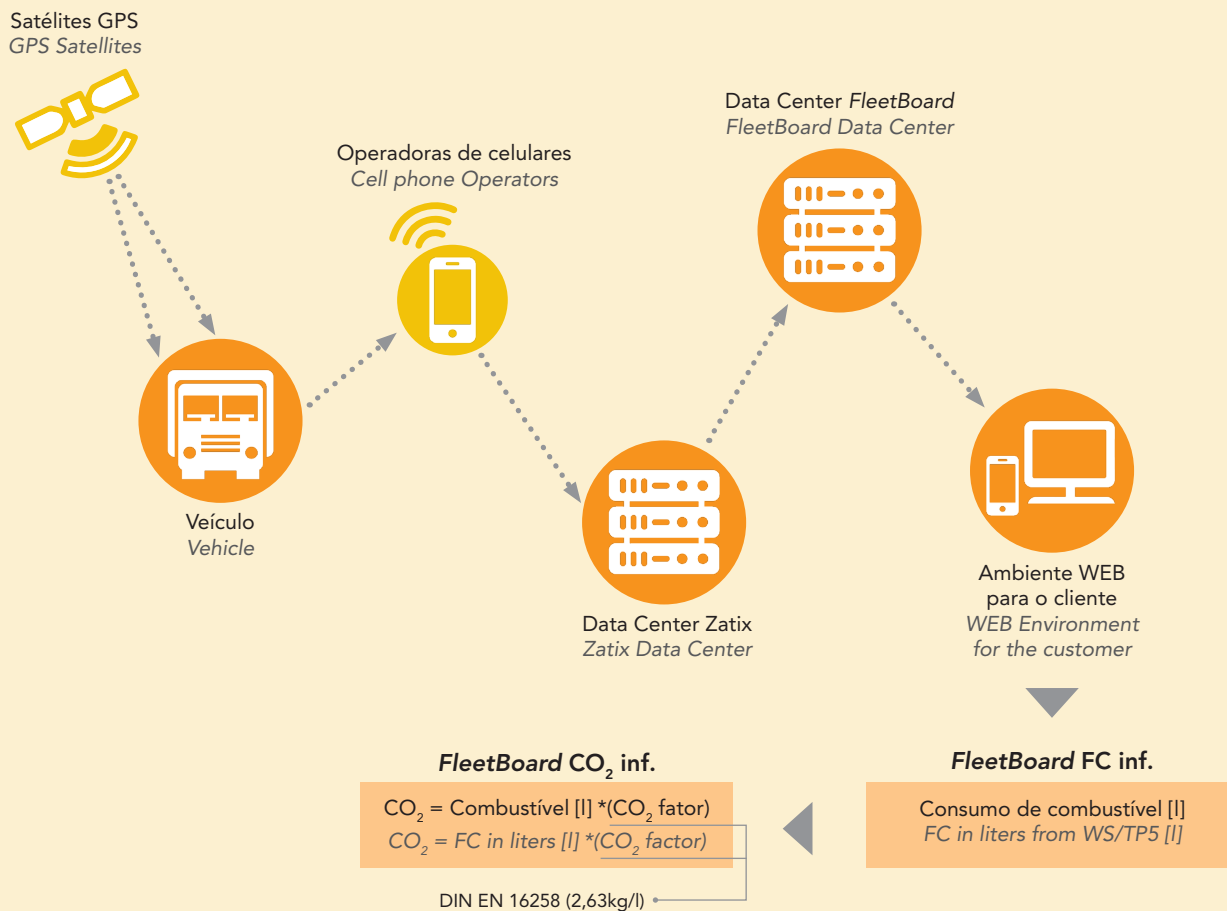
Promotion of improvements in vehicle aerodynamics It is the use of vehicles that have cab, chassis and body design that generates less aerodynamic drag, resulting in reduced energy consumption and increased stability for the vehicle. It is also possible to adapt specific equipment (deflectors) that are capable of reducing aerodynamic drag in vehicles that were not designed to do so. The effectiveness of this practice is associated with the possibility of a vehicle gaining speed, which occurs more frequently in long-distance trips on well-paved roads. When the energy consumed comes from fossil fuels, this practice leads to lower emissions of greenhouse gases (GHGs) and air pollutants.

Driver training (Eco-driving) is the implementation of a continuous and periodic training program (on average every 3 months) for drivers, transport operations supervisors, administrative support staff and vehicle maintenance staff aiming to instruct them on economic, safe and environmentally sustainable driving skills. It is expected that this practice may reduce energy consumption and, in case of the use of fossil fuels, there may be a reduction in the emission of greenhouse gases (GHG) and air pollutants.

Dinon, HEINEKEN group Brazil and Mercedes-Benz Brazil chose to apply these four best practices by using modern vehicles with conventional propulsion systems (internal combustion engine and automated transmission system) with software parameters customized at the power train module (engine and transmission), aerodynamic accessories, the fleet management system FleetBoard (Figure 2), and full driver training on eco-driving and road safety.

Figura 2: Diagrama básico de informação do sistema de telemetria FleetBoard para consumo de combustível e emissão de CO₂

Figure 2: Basic information diagram of the FleetBoard telemetry system for fuel consumption and CO₂ emissions



Indicadores e medidas

Com base no estudo realizado sobre as rotas operacionais de transferência de cerveja realizado pela Dinon Transportes, foram constatadas características peculiares e distintas em cada rota. A partir deste cenário, definiram-se dois grupos de rotas, ambos com distâncias entre 450 e 500 km, denominados grupo leve e grupo pesado. A classificação de tais rotas baseou-se em sua topografia (aclives, declives e curvas), tipo da pista de rodagem (simples ou dupla), incidência ou não de pedágios e qualidade ou estado de conservação das rodovias.

Indicators and measures

A study carried out by Dinon Transportes regarding beer transfer operational routes, identified peculiar and distinct characteristics of each route. Based on this information, two route groups have been defined, both with distances between 450 and 500 km, called light group and heavy group. The classification of these routes was based on their topography (slopes and curves), type of rolling lane (single or double), presence or absence of tolls, and the quality or preservation status of the roads.

A avaliação destas boas práticas envolveu a operação com quatro caminhões da Dinon Transportes que operam rotas de transferência de cerveja do grupo HEINEKEN no Brasil.

Para embasar a tomada de decisão de substituir os veículos antigos por caminhões dedicados e devidamente customizados às rotas em que iriam operar, foram estabelecidos atributos, indicadores e medidas que nortearam e traduziram os benefícios econômicos e ambientais oriundos da adoção desta boa prática.

Atributos escolhidos:

- Energia, emissão de gases de efeito estufa e poluentes atmosféricos.

Indicadores escolhidos:

- Combustível, em litros;
- Massa de dióxido de carbono, em kg de CO₂;
- kg de CO₂ por hectolitros (HL)¹.

A fim de medir o desempenho para a avaliação desta boa prática, foi adotado também um indicador de tempo. As medidas de custo, emissões de gases de efeito estufa e poluentes atmosféricos foram avaliadas em base mensal. A operação foi avaliada por 6 meses.

Método de comparação

Primeiramente, os caminhões da Dinon Transportes foram parametrizados com base no caminhão referência da Mercedes-Benz, veículo rigorosamente adequado aos padrões de performance da companhia, assegurando assim que o veículo estivesse dentro dos padrões de eficiência de combustível esperados pela marca (Figura 3).

¹ HL: Hectolitro é uma unidade de medida comum de volume. Cada 01 (um) hectolitro equivale a 100 litros (Indicador utilizado pelo Grupo HEINEKEN no Brasil).

The assessment of these best practices involved the operation with four trucks owned by Dinon Transportes operating beer transfer routes for the HEINEKEN group Brazil.

With the purpose of properly informing the decision-making of replacing the old vehicles with trucks that were dedicated and duly customized to the routes in which they would operate, attributes, indicators and measures were established to guide and translate the economic and environmental benefits resulting from the adoption of this best practice.

Chosen attributes:

- Energy, greenhouse gases and air pollutant emissions

Chosen indicators:

- Fuel, in liters;
- Mass of Carbon Dioxide, in kg of CO₂;
- kg of CO₂ per Hectoliters (HL)¹.

In order to measure performance and thus assess this best practice, a time indicator has also been adopted. The measures of cost, greenhouse gas and air pollutant emissions were assessed on a monthly basis. The operation was assessed for 6 months.

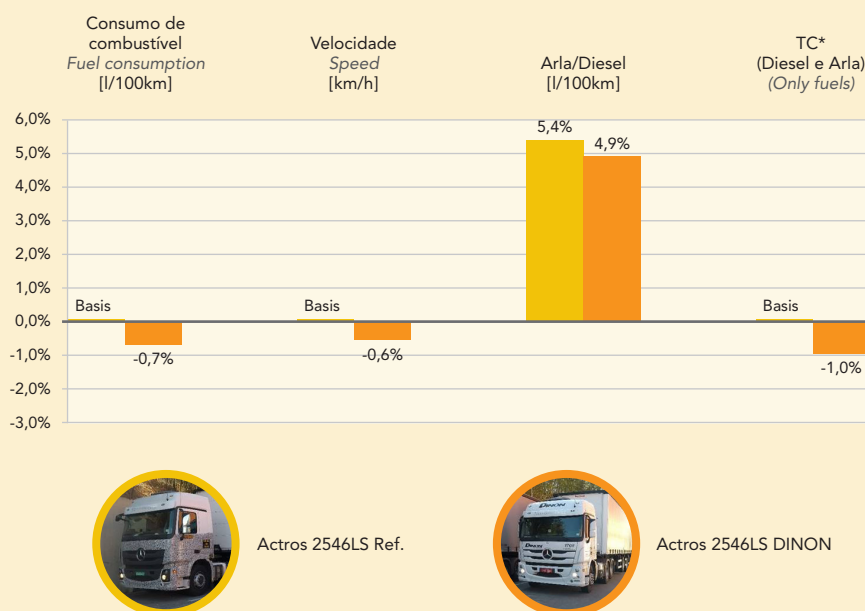
Method of comparison

First, the trucks owned by Dinon Transportes were parameterized based on Mercedes-Benz's reference truck, a vehicle that was rigorously adjusted to the company's performance standards, thus guaranteeing that the vehicle was within the fuel consumption standards expected by the brand (Figure 3).

¹ HL: hectoliter. Hectoliter is a common unit of measurement for volume. 01 (one) hectoliter is equivalent to 100 liters (indicator used by the HEINEKEN Group Brazil).

Figura 3: Parametrização dos padrões de eficiência definidos pela Mercedes-Benz do Brasil

Figure 3: Parameterization of the efficiency standards defined by Mercedes-Benz Brazil



* TC (Total Cost / Custo Total)

Os resultados reais medidos durante os testes de eficiência de combustível (medição por massa) foram comparados com os valores apresentados na telemetria do FleetBoard durante a avaliação. Com o valor de incerteza média de 0,5%, certificou-se que os dados gerados pelo FleetBoard estavam condizentes com a realidade (Tabela 1).

The actual results measured during the fuel efficiency tests (measurement by mass) were compared to the values found through telemetry in FleetBoard during the assessment. With an average uncertainty value of 0.5%, it was confirmed that the data generated by FleetBoard corresponded to actual data (Table 1).

Tabela 1: Resumo dos testes comparativos entre consumo real (kg) e consumo apresentado no FleetBoard durante a avaliação

Table 1: Summary of comparative tests between real consumption (kg) and the consumption presented in FleetBoard during the assessment

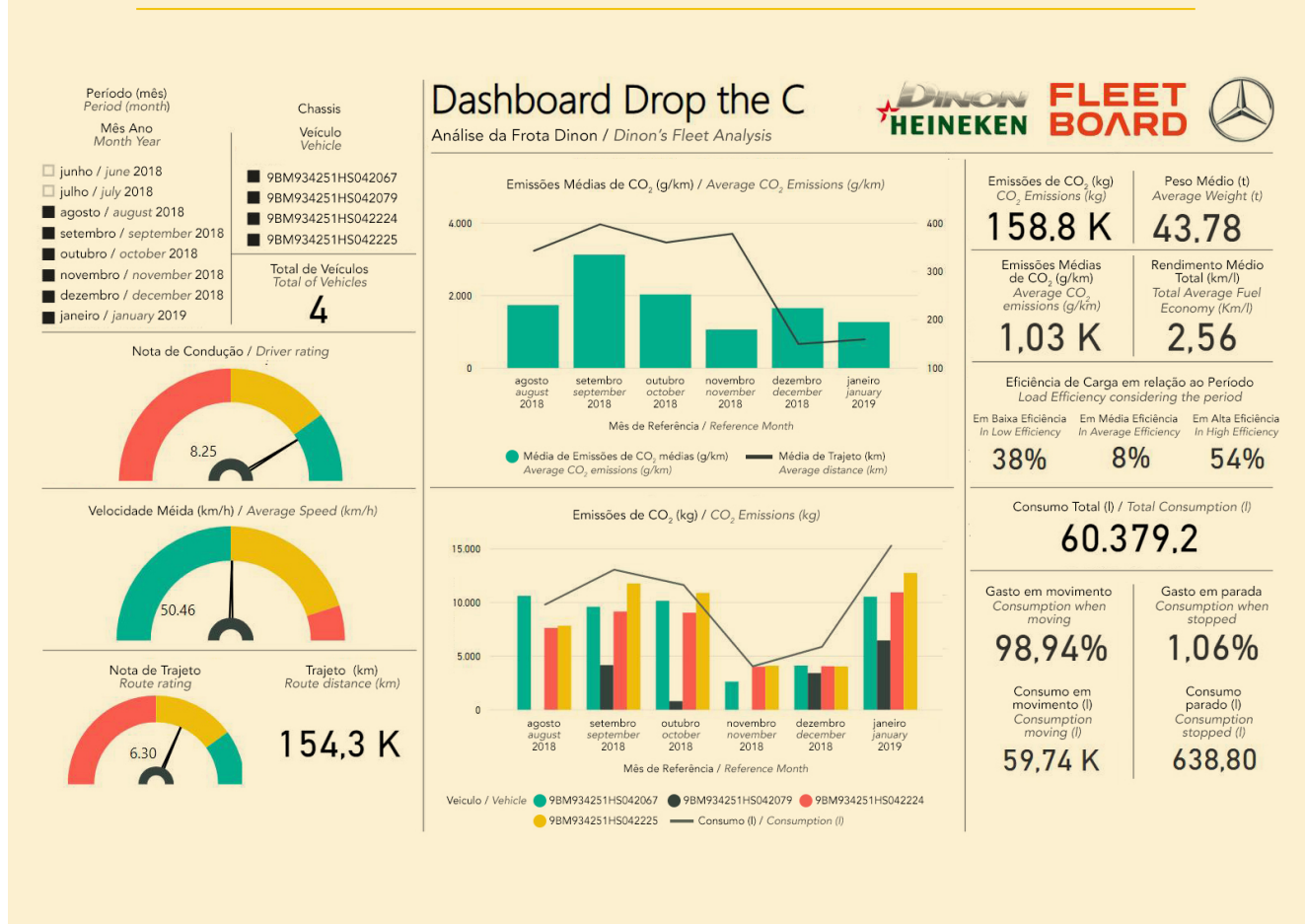
VEÍCULO / VEHICLE	CONDIÇÃO / CONDITION	REFERÊNCIA [TRECHO DE CONSUMO] REFERENCE [CONSUMPTION SEGMENT]		VALORES DE CONSUMO DE COMBUSTÍVEL E EMISSÃO DE CO ₂ APRESENTADOS NO FLEETBOARD FUEL CONSUMPTION AND CO ₂ EMISSIONS VALUES SHOWN IN FLEETBOARD		
		MASSA/MASS [kg]	VOLUME [l] dens. 0,840kg/l	VOL. [l]	%	CO ₂ [kg]
Actros 2546LS DINON	Carregado / Loaded 53t	117,37	139,73	139,48	-0,18%	363,20
	Vazio / Empty 19t	66,98	79,74	78,88	-1,07%	205,10
	Mix	184,35	219,46	218,36	-0,50%	568,30

Com os dados validados, foi criado um *dashboard*², exclusivo para a Dinon Transportes e o grupo HEINEKEN no Brasil, composto por indicadores relacionados às emissões de CO₂ geradas pela operação avaliada (Figura 4).

After validating the data, a *dashboard*² was created exclusively for Dinon Transportes and the HEINEKEN group Brazil to present indicators related to the CO₂ emissions generated by the operation being assessed (Figure 4).

Figura 4: Dashboard da Dinon Transportes para operações do grupo HEINEKEN no Brasil

Figure 4: Dashboard of Dinon Transportes for operations of the HEINEKEN group Brazil



2 Dashboards são painéis de controle que geralmente fornecem visões instantâneas dos principais indicadores de desempenho relevantes para um determinado objetivo ou processo de negócios.

2 Dashboards are control panels that usually provide instant view of the main performance indicators that are relevant for a given objective or business process.

As medidas de desempenho acompanhadas neste dashboard são as seguintes: Nota de condução²; Velocidade média (km/h); Nota de trajeto³; Trajeto (km); Emissões de CO₂ (g/km) x mês; Emissões totais de CO₂ (kg) x mês; Emissões totais de CO₂ (kg); PBTC médio (t); Emissões de CO₂ médias (g/km); Rendimento médio total (km/l); Eficiência de carga total transportada (Baixa <35t, Média >35t<45t e Alta>45t [%]); Consumo total (l); e Consumo em movimento e parado (l e %).

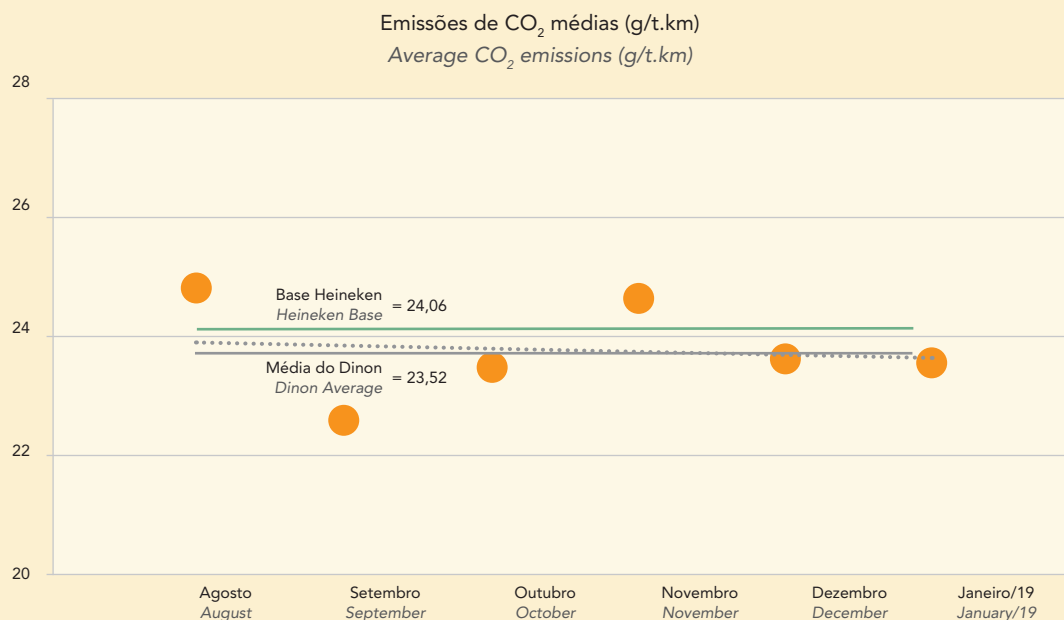
Diante das iniciativas de controle já mencionadas, foi possível observar uma melhora na tendência de emissão de CO₂ na operação descrita (Figura 5). No entanto, ainda há grande potencial de ganhos por meio da melhoria nos índices de condução e otimização da operação, focando em uma maior utilização do veículo carregado.

The performance measures monitored through this dashboard are: Driving rating²; Average speed (km/h); Route rating³; Route (km); CO₂ emissions per month (g/km); Total CO₂ emissions per month (kg); Total CO₂ emissions (kg); Average CTGW - Combined Total Grows Weight (t); Average CO₂ emissions (g/km); Total average fuel economy (km/l); Total transported load efficiency (Low < 35t, Average > 35t < 45t and High > 45t [%]); Total consumption (l); Moving and stopped consumption (l and %).

Considering the control initiatives mentioned above, it was possible to notice an improvement in the CO₂ emission trend for the described operation (Figure 5). However, there is still a high potential for improvement by aiming for better driving indexes and operational optimization, focusing on higher use of loaded vehicles.

Figura 5: Emissão de CO₂ da frota da Dinon Transportes nas operações de transporte de cerveja

Figure 5: CO₂ emissions by the fleet owned by Dinon Transportes in the operations of beer transportation



2 Importante indicador de como o veículo está sendo conduzido. Quanto maior a nota, melhor e mais econômica é a condução.

3 Indicador da agressividade do trajeto, quanto maior a nota, mais "leve" é o trajeto.

2 An important indicator of how the vehicle is being driven. The higher the rating, the better and more economic is the driving process.

3 Indicator of route aggressiveness, the lower the rating, the "lighter" the route.

Esses resultados também puderam ser sentidos no KPI⁴ de emissões de carbono do grupo HEINEKEN no Brasil. Para realizar um comparativo de desempenho da performance, comparou-se os resultados apresentados pelos veículos da Dinon Transportes com os de outros três transportadores que também operaram nas rotas mapeadas. Verificou-se que os veículos da Dinon Transportes apresentaram um rendimento pelo menos 21% maior que os demais veículos das outras três transportadoras avaliadas, conforme resultado consolidado dos 6 meses de acompanhamento (Agosto/18 a Janeiro/19).

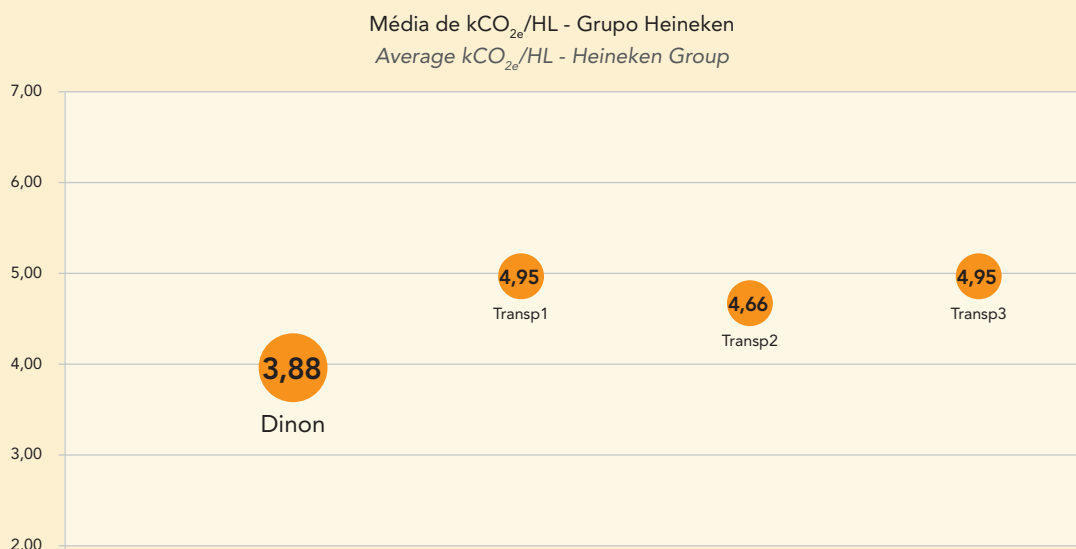
Vale ressaltar que a unidade de medida padrão da HEINEKEN global para emissões de CO₂ é kgCO_{2e}⁵ / HL vendido (Figura 6).

These results could also be seen in the KPI⁴ of carbon emissions of the HEINEKEN group Brazil. For a comparison of performance, the results found for the vehicles operated by Dinon Transportes were compared with the results of other three carriers that also operate on the mapped routes. It has been verified that Dinon's vehicles presented a performance that is at least 21% higher than that of the vehicles operated by the other three assessed carriers, as shown in the consolidated results for 6 months of monitoring (August/2018 to January/2019).

It is worth highlighting that the standard unit of measurement of HEINEKEN Global for CO₂ is kgCO_{2e}⁵ / HL sold (Figure 6).

Figura 6: Emissão de CO₂ da frota da Dinon Transportes e outras três transportadoras nas operações do grupo HEINEKEN no Brasil

Figure 6: CO₂ emissions by fleets owned by Dinon Transportes and other three carriers in operation for the HEINEKEN group Brazil



4 Indicador-chave de desempenho.

5 CO_{2e} é uma medida internacionalmente aceita que expressa a quantidade de gases de efeito estufa (GEE) em termos equivalentes à quantidade de dióxido de carbono (CO₂). A equivalência leva em conta o potencial de aquecimento global dos gases envolvidos e calcula quanto de CO₂ seria emitido se todos os GEE fossem emitidos como esse gás.

4 Key Performance Indicator.

5 CO_{2e} is an internationally accepted measure that expresses the amount of greenhouse gases (GHG) in equivalent terms of the amount of carbon dioxide (CO₂). Equivalence takes into consideration the global warming potential of the gases involved and calculates how much CO₂ would be emitted if all the GHG were emitted as this gas.

Com as ações realizadas pelas três empresas, foram obtidas significativas reduções de CO₂ nas operações atendidas pela Dinon Transportes utilizando frota Mercedes-Benz, conforme resultado consolidado dos 6 meses de acompanhamento (Agosto/18 a Janeiro/19).

Considerações finais

Diante dos resultados obtidos, foi possível observar os benefícios na redução da emissão de CO₂ por meio da parceria grupo HEINEKEN no Brasil, Dinon Transportes, Mercedes-Benz do Brasil e PLVB. Contudo, ainda há boas possibilidades de melhoria com base nos indicadores apresentados no FleetBoard (nota de condução, aumento do período carregado, etc.), fazendo deste caso a primeira etapa de um trabalho mais amplo de melhoria contínua.

O grupo HEINEKEN no Brasil, a Dinon Transportes, a Mercedes-Benz do Brasil e o PLVB viabilizam assim uma parceria responsável e proativa, com ações concretas voltadas à redução de emissão de CO₂ no transporte rodoviário de cerveja. Todos ganham com essa iniciativa, ou seja, quem transporta, quem produz e distribui os produtos, quem fabrica os veículos e a sociedade como um todo, graças aos impactos positivos da melhoria da qualidade do ar e da contribuição para a preservação ambiental.

Com essa boa prática, os parceiros reforçam seu compromisso com o desenvolvimento sustentável e com a responsabilidade socioambiental e contou com a confiabilidade de marcas reconhecidamente de sucesso no mercado brasileiro.

With the actions carried out by the three companies, we have achieved significant reductions in CO₂ emissions in the operations performed by Dinon Transportes using a fleet of Mercedes-Benz trucks, as shown in the consolidated results for 6 months of monitoring (August/2018 to January/2019).

Final considerations

Considering the results obtained, there were observed benefits in the reduction of CO₂ emissions through the partnership between the HEINEKEN group Brazil, Dinon Transportes, Mercedes-Benz Brazil and the PLVB. Even so, there are still good opportunities for improvement based on the indicators shown by FleetBoard (driving rating, increased loaded period, etc.), rendering this case a first step of a broader effort of continuous improvement.

The HEINEKEN group Brazil, Dinon Transportes, Mercedes-Benz Brazil and the PLVB, therefore, have enabled a responsible and proactive partnership taking concrete actions towards the reduction of CO₂ emission in road transportation of beer. Everyone wins with this initiative, carriers, producers and distributors, vehicle manufacturers, and the society as a whole; all thanks to the positive impacts of air quality improvements and to the contribution towards environmental preservation.

With this best practice, the partners strengthen their commitment with sustainable development and with social and environmental responsibility. Even more value is added to the case due to the reliability of the participating brands in the Brazilian market.



HP

Uma análise da sustentabilidade na cadeia de abastecimento de estoque da HP

An analysis of sustainability in the stock supply chain of HP

A HP é uma multinacional americana fundada em 1939 no Vale do Silício, Califórnia, que está presente no Brasil há mais de 50 anos, onde atualmente tem sua sede em Alphaville, Barueri, São Paulo.

Seu portfólio se divide basicamente entre os produtos voltados para a linha de impressão, tais como impressoras e multifuncionais de pequeno e médio porte, impressoras gráficas e 3D, scanners, suprimentos etc e para a linha de computadores, tais como notebooks, desktops, workstations e acessórios.

Grande parte desse portfólio é fabricado localmente e a produção é terceirizada. Os produtos importados têm como origem, principalmente, a Ásia, os Estados Unidos e o México, tanto no caso de produto acabado como de matéria-prima. O principal meio de transporte da logística *inbound*¹ é o marítimo de longo curso, onde estão as cargas de maior volume que chegam ao Brasil através do Porto de Santos. Para cargas de menor volume e maior urgência, o modo aéreo é utilizado e o principal aeroporto é o de Viracopos, que fica localizado na cidade de Campinas, São Paulo. Em ambos os casos, a transferência da carga até a fábrica ou até o centro de distribuição é feita pelo modo rodoviário.

HP is an American multinational company founded in 1939 in the Silicon Valley, California, and has been in Brazil for more than 50 years; its headquarters are currently located in Alphaville, Barueri, São Paulo.

Its portfolio is basically split into products related to printing, such as small and medium regular and multifunction printers, graphical and 3D printers, scanners, supplies, etc., and computer products, such as laptop computers, desktop computers, workstations and accessories.

Most of this portfolio is locally manufactured and its production is outsourced. Imported products usually come from Asia, the United States and Mexico, both finished products and raw materials. The main means of transportation used in the inbound¹ process is long-distance maritime transportation, which carries high-volume cargo that comes to Brazil through the port of Santos. The air mode is used for cargo of lower volume and higher urgency, and the main airport used is that of Viracopos, located in the city of Campinas, São Paulo. In both cases, cargo is transferred to the factory or to the distribution center through the road transportation.

¹ *Inbound* é o segmento da cadeia que se posiciona antes do fabricante principal.

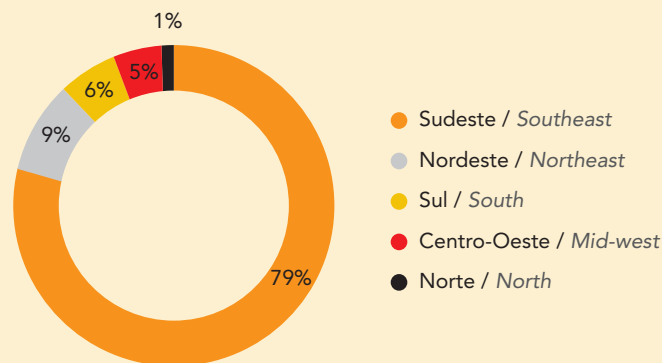
¹ *Inbound* is the segment of the supply chain that is located before the main manufacturer.

Dentre os principais clientes da HP estão os canais varejistas e distribuidores, mas existem também as vendas diretas para clientes corporativos, o abastecimento de suprimentos de impressão etc. Cerca de 80% do faturamento da empresa está concentrado na região Sudeste, sendo São Paulo e Espírito Santo os estados com maior volume embarcado durante o ano fiscal da HP (FY18), que corresponde ao período de novembro de 2017 a outubro de 2018 (Figura 1).

Some of HP's main customers are retail channels and distributors, but there are also direct sales made to corporate customers, restocking of printing supplies, etc. Around 80% of revenue is concentrated in the Southeast; São Paulo and Espírito Santo are the states with the highest volume shipped during HP's fiscal year (FY18) corresponding to the period from November 2017 to October 2018 (Figure 1).

Figura 1: Volume embarcado por região durante o FY18

Figure 1: Volume shipped per region during FY18



Devido a esse perfil de consumidores, todos os produtos HP são armazenados em um único centro de distribuição (CD) e entregues para todo Brasil por meio de provedores logísticos parceiros. As cargas são transportadas para os HUBs² das transportadoras, os redespachantes e os clientes finais, basicamente, pelo modo rodoviário e uma pequena parte é transportada pelo modo aéreo. Mais de 70% do faturamento levam ao transporte *full truck load*³ (FTL), ou seja, podem seguir direto do CD para o cliente sem paradas adicionais.

Due to this customer profile, all of HP's products are stored in one single Distribution Center (DC) and are delivered all around Brazil through partner logistics service providers. Freight is transported to the HUBs² of carriers, redispachers and final customers mostly through the road mode and a small part through the air mode. More than 70% of invoices are Full Truck Load³ (FTL), that is, they may travel straight from the DC to the customer without additional stops.

Boa Prática: implantação de Centros de Distribuição de carga próximos à fábrica

Esta boa prática consiste na instalação de centros de distribuição de uso exclusivo de uma empresa próximos a uma de suas fábricas a fim de diminuir a necessidade de longos deslocamentos para abastecimento

Best Practice: implementation of distribution centers near the factory

This best practice consists in the installation of exclusive distribution centers of a company next to one of its factories in order to reduce the need for long displacements to replenish the stocks of the physical distribu-

² HUB é o local onde se concentram fluxos de importação e exportação de carga, seja aérea ou rodoviária.

³ Full truck load (FTL) é um termo associado a uma operação em que se pode utilizar a carga total do caminhão, que poderia estar completamente carregado. Também está associado à operação de transferência de carga de um ponto para outro.

² HUB is the place where the cargo import and export flows are concentrated, whether by air or by road.

³ Full Truck Load (FTL) is a term that represents an operation in which it is possible to use a truck's full loading capacity. It is also associated with the operation of transferring freight from one point to another.

do estoque da rede de distribuição física. Os centros de distribuição próximos a uma das fábricas podem receber produtos de outras fábricas da mesma empresa ou de outros canais de suprimento, como, por exemplo, no caso da importação, o que o difere de um armazém de fábrica. Por se posicionar de forma estratégica na rede de distribuição física, os CDs têm o potencial de proporcionar uma redução do número de deslocamentos, bem como a maximização do uso da capacidade disponível dos veículos de coleta e entrega, o que pode impactar positivamente todos os atributos econômicos e ambientais considerados. É oportuno ressaltar que esta mesma lógica se aplica quanto à implantação de centros de distribuição de carga próximos de áreas urbanas.

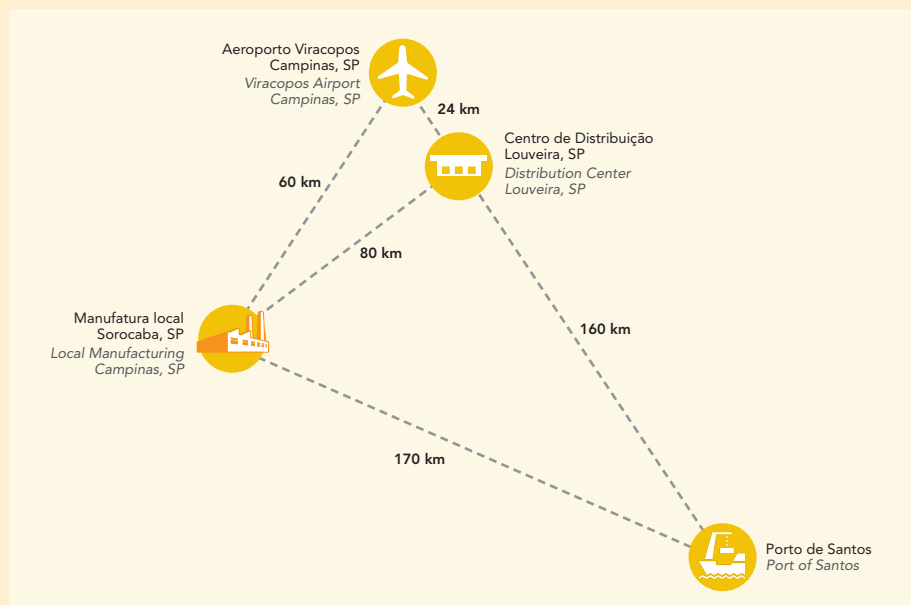
Inicialmente, o CD da HP estava localizado na cidade de Louveira, São Paulo, e os produtos nacionais são fabricados exclusivamente pela fábrica que fica localizada na cidade de Sorocaba, São Paulo. Nesse formato, diversos veículos circulavam diariamente entre o porto e o CD, entre o aeroporto e o CD, entre o porto e a fábrica e entre o aeroporto e a fábrica, além de um grande volume de carga ser transportado entre a fábrica e o CD (Figura 2).

tion center. The distribution centers next to one of the factories may receive products from other factories of the same company or from other supply channels, such as imports, which is different from a factory warehouse. Because it is strategically located along the physical distribution network, for the number of displacements, as well as maximizing the use of the available capacity of collection and delivery vehicles, which may positively impact all the economic and environmental attributes considered. It is worth noting that this same logic applies regarding the implementation of freight distribution centers near urban areas.

Initially, HP's DC was in the city of Louveira, São Paulo and the national products are exclusively manufactured at the factory located in the city of Sorocaba. In this format, several vehicles traveled daily between the port and the DC, between the airport and the DC, between the port and the factory, and between the airport and the factory, besides a great volume of freight to be transported between the factory and the DC (Figure 2).

Figura 2: Fluxo geral do abastecimento de estoque e manufatura antes da aplicação da boa prática

Figure 2: General flow of stock and manufacturing supply before the application of the best practice



Devido à complexidade da cadeia de suprimento, surgiu a iniciativa de construir um novo CD dentro das instalações da fábrica em Sorocaba, minimizando, assim, o deslocamento de cargas, os custos com frete e os tempos operacionais.

Nesse formato, os veículos passaram a circular entre o porto e o CD e entre o aeroporto e o CD, havendo um fluxo interno entre a fábrica e o CD. O trecho percorrido diariamente entre Sorocaba e Louveira de, aproximadamente, 80 km foi completamente eliminado. A distância entre o novo CD e a fábrica passou a ser de, aproximadamente, 1 km (Figura 3).

Due to the complexity of the supply chain, decision makers took the initiative of building a new DC within the facilities of Sorocaba factory, thus minimizing freight trips, freight costs and operational times.

In this format, the vehicles started circulating between the port and the DC and between the airport and the DC, with an internal flow between the factory and DC. The daily trip segment of 80 km between Sorocaba and Louveira was totally eliminated. The distance between the new DC and the factory became approximately 1 km (Figure 3).

Figura 3: Fluxo geral após a aplicação da boa prática
Figure 3: General flow after the application of the best practice



O projeto teve início em 2014 e foi concluído em novembro de 2015. A construção do novo prédio levou em consideração todas as características e necessidades operacionais da HP, além de utilizar um conjunto de práticas sustentáveis, tais como iluminação natural, coleta de água da chuva para reuso, integração da disposição dos resíduos do armazém ao processo de reciclagem utilizado no processo fabril etc. A mudança efetiva ocorreu em fevereiro de 2016. Foram necessá-

The project was initiated in 2014 and was concluded in November 2015. The construction of the new building took into consideration all of HP's characteristics and operational needs, besides adopting a set of sustainable practices such as natural lighting, rain water collection for reuse, integration of warehouse waste disposal to the recycling process used during manufacturing, etc. The effective change happened in February 2016. The process required 219 tractor and semitrailer

rios 219 conjuntos de caminhão trator e semirreboque, com capacidade média de 24 paletes, para movimentar cerca de 4.360 paletes e, aproximadamente, 1.800 SKUs⁴ (Stock Keeping Unit). O atual armazém tem uma área de 12.000 m² e conta com 8.000 posições de paletes e 21 docas (Figura 4).

with an average capacity of 24 pallets to handle around 4,360 pallets and approximately 1,800 SKUs⁴ (Stock Keeping Units). The current warehouse has an area of 12,000 m², it has 8,000 pallet positions and 21 docks (Figure 4).

Figura 4: Armazém da HP em Sorocaba

Figure 4: HP's warehouse in Sorocaba



Escolha de atributos, indicadores e medidas

Para amparar a tomada de decisão quanto à alteração da localização do CD para próximo a fábrica, foi necessário realizar uma série de análises estratégicas, pois tratava-se de uma mudança capaz de refletir em diversas áreas da companhia. Dentre os atributos associados a esta prática destacam-se: (1) o custo para a implantação (investimento); (2) os prazos para recuperar o investimento inicial com a redução de fretes e tarifas de armazenagem; (3) o aumento da segurança, por evitar uma movimentação adicional que expõe a mercadoria a riscos de avarias e, principalmente, roubos, uma vez que se trata de produtos visados e uma área com altos índices de ocorrências de roubos; (4) a redução dos tempos operacionais de faturamento e entrega, uma vez que o produto passa a ficar disponível no estoque assim que é fabricado, permitindo uma melhora na performance de atendimento aos clientes; (5) o aumento da flexibilidade, por se ter toda a operação dentro de uma mesma planta; (6) a redução do consumo de energia utilizada no deslocamento dos veículos; e (7) a diminuição das emissões de gases de efeito estufa (GEE).

4 SKU é uma unidade que está associada à codificação de itens armazenados e que designa os diferentes itens do estoque, estando normalmente associado a um código identificador.

Choice of attributes, indicators and measures

In order to support decision making regarding bringing the DC closer to the factory, several strategic analyses had to be made, since this change could reflect on many areas of the company. Among the attributes associated to this practice, the following stand out: (1) implementation cost (investment); (2) estimated time needed to recover the initial investment based on the reduction of freight and storage fees; (3) increased safety due to avoiding additional handling that exposes the products to risks, damage and, mainly, theft, since the products being handled are targeted by criminals and the area has high theft rates; (4) reduced invoicing and shipping operational times, since product becomes available in stock as soon as it is manufactured, enabling improved performance in customer service; (5) increased flexibility due to having the whole operation concentrated within the same manufacturing plant; (6) reduced energy consumption with vehicle displacement; and (7) reduced greenhouse gas (GHG) emissions.

4 SKU is a unit that is associated with the coding of stored items and it designates the different items in stock, being usually connected to an identifier code.

Para criar as medidas de desempenho para a avaliação da boa prática, foi adotado o período de tempo de um ano (de novembro de 2017 a outubro de 2018 – ano fiscal da HP), considerando o total de viagens realizadas, a distância percorrida em quilômetros (km) e o rendimento energético (km/l) para então se obter as emissões de dióxido de carbono⁵ (CO₂) relacionadas.

Método de comparação

Os dados foram coletados após a implementação da boa prática e foi considerado como método de comparação a base de controle do cenário atual, ou seja, viagens realizadas no ano fiscal da HP de 2018 (de novembro de 2017 a outubro de 2018) da manufatura para o CD em Sorocaba em comparação com os resultados que seriam obtidos caso ainda houvesse o deslocamento da manufatura até o antigo CD em Louveira.

Não houve impacto na distância percorrida entre o novo centro de distribuição e os clientes da HP, pois a maior parcela destes está concentrada na grande São Paulo, bem como nos HUBs e *cross-docking*⁶ das transportadoras que redistribuem as cargas fracionadas, que também estão localizados nessa área. O deslocamento entre o porto e o CD também se manteve em média com a mesma quilometragem. Sendo assim, não foi necessário considerar essas duas operações. No caso das viagens entre o aeroporto e o CD, houve um aumento na distância, porém as cargas são consolidadas com as matérias-primas que já seguiam anteriormente para Sorocaba.

Comparação dos resultados

A implantação da boa prática apresentou uma série de resultados ambientais significativos. O trecho de cerca de 80 km entre Sorocaba e Louveira, percorrido diariamente por uma frota de veículos de grande porte, passou para menos de 1 km, eliminando as viagens de longa distância.

Foi possível observar uma redução mensal de, aproximadamente, 21.000 km rodados, o que gerou uma diminuição no consumo de combustível (óleo diesel) significativo, proporcionando um *saving* nas emissões

In order to create the performance measures used to assess the best practice, the period of one year was adopted (from November 2017 to October 2018 – HP's fiscal year), considering the total amount of trips carried out, the distance traveled in kilometers and the fuel economy (km/l) so as to find out related carbon dioxide⁵ (CO₂) emissions.

Method of comparison

The data were collected after the implementation of the best practice and the method of comparison used was the current scenario's control base, that is, the trips carried out the HP's fiscal year of 2018 (November 2017 to October 2018) from the factory to the DC in Sorocaba versus the results that would be found if the trip from the factory to the former DC in Louveira was still needed.

There was no impact on the distance traveled between the new distribution center and HP's customers, since most of them are located in the metropolitan area of São Paulo, as well as in the HUBs and cross-dockings⁶ of the carriers that redistribute the partial loads, which are also located in this area. Displacement between the port and the DC also maintained an average with the same mileage. Therefore, the consideration of these two operations was not deemed necessary. In the case of the trips between the airport and the DC there was an increased distance, but the freight are consolidated with the raw materials that were already sent to Sorocaba.

Comparison of results

The implementation of the best practice caused a series of significant environmental results. The segment of approximately 80 km between Sorocaba and Louveira, daily traversed by a fleet of large vehicles was replaced by less than 1 km, thus eliminating long-distance trips.

There was an observable monthly reduction of approximately 21,000 kilometers traveled, which resulted in significant reduction in fuel consumption (diesel oil), leading to saving in CO₂ emissions, which, in the aver-

⁵ Principal GEE.

⁶ *Cross-docking* é uma operação na qual a mercadoria recebida num armazém ou centro de distribuição não é estocada, mas sim preparada para o carregamento e distribuição ou expedição a fim de ser entregue ao cliente ou consumidor imediatamente, ou, pelo menos, o mais rapidamente possível.

⁵ Main GHG.

⁶ *Cross-docking* is an operation in which the products received in a warehouse or distribution center are not stored, but rather prepared for loading and distribution or expedition to be delivered to the customer or consumer immediately or, at least, as fast as possible.

de CO₂ que, na média para o período de novembro de 2017 a outubro de 2018, foi superior a 22 t/mês, somando quase 265 t/ano (Tabela 1).

age for the period between November 2017 and October 2018, was above 22 t/month, reaching almost 265 t/year (Table 1).

Tabela 1: Comparação do desempenho CD Sorocaba x CD Louveira
Table 1: Performance comparison between Sorocaba DC and Louveira DC

MÊS MONTH	VIAGEM TRIP	DISTÂNCIA PERCORRIDA (km) DISTANCE TRAVELED (km)			SAVING DAS EMISSÕES DE CO ₂ TOTAL (kg) SAVING OF TOTAL CO ₂ EMISSIONS (kg)		
		CD SOROCABA SOROCABA DC	CD LOUVEIRA LOUVEIRA DC	SAVING	CD SOROCABA SOROCABA DC	CD LOUVEIRA LOUVEIRA DC	SAVING
Novembro November	119	565	18.881	18.316	510	19.666	19.157
Dezembro December	157	549	24.824	24.275	456	24.936	24.480
Janeiro January	124	497	19.089	18.592	396	18.914	18.519
Fevereiro February	142	599	22.413	21.814	492	22.718	22.226
Março March	162	747	25.613	24.866	613	25.303	24.690
Abril April	111	562	17.760	17.199	459	17.657	17.198
Maiο May	135	708	20.405	19.697	581	20.144	19.563
Junho June	182	779	28.505	27.726	633	28.499	27.866
Julho July	143	618	21.172	20.554	525	21.368	20.843
Agosto August	144	578	23.040	22.462	489	23.328	22.839
Setembro September	199	905	31.840	30.936	754	32.077	31.323
Outubro October	109	500	16.518	16.018	426	16.280	15.854
TOTAL	1.727	7.605	270.057	262.452	6.333	270.890	264.557
MÉDIA MÊS MONTHLY AVERAGE	144	634	22.505	21.871	528	22.574	22.046

Considerações finais

A decisão de alterar o CD para próximo à fábrica da HP não foi uma tarefa fácil nem de implantação em curto prazo. Foi uma movimentação complexa, que envolveu diretamente todos os times de logística; *supply chain*; segurança; setores fiscal e jurídico; TI (tecnologia da informação); vendas; gerenciamento de ordens; *Environment, Safety and Health* (EHS), RH (recursos humanos); e até mesmo a presidência da HP. Muitos estudos foram realizados, principalmente do ponto de vista financeiro e operacional, com o intuito de avaliar sua viabilidade.

Os objetivos prospectados foram rapidamente alcançados. Os ganhos em agilidade, tempo, custo e benefícios ambientais são notórios e comprovam que esforços investidos não foram em vão.

A operação logística da HP Brasil hoje se mostra mais eficiente e eficaz, alinhada aos objetivos estratégicos globais da companhia voltados para a sustentabilidade, colaborando com as metas agressivas de redução das emissões de GEE em logística e *supply chain*.

Agradecimentos

A todo time HP envolvido no projeto de mudança de localização do CD de Louveira para Sorocaba e, em especial, a equipe de logística, pelos acompanhamentos e controles operacionais que serviram como base para a avaliação dos resultados acima descritos.

Final considerations

The decision of changing the DC to a location closer to HP's factory was not an easy nor a short-term task. It was a complex change that directly involved all the logistics, supply chain and security teams, and also the departments of taxes, law, IT (information technology), sales, order management, Environment, Safety and Health (EHS), HR (human resources) and even HP's presidency. Many studies were conducted, mainly from the financial and operational perspective, aiming to assess the project's viability.

The aimed goals were quickly achieved. The gains in agility, time, cost and environmental benefits are remarkable and prove the efforts made have not been in vain.

The logistics operation of HP Brazil today is more efficient and effective, aligned to the global strategic goals of the company oriented towards sustainability, collaborating with aggressive goals of reducing GHG emissions in logistics and supply chain.

Acknowledgments

We thank the whole HP team involved in the project of changing the location of Louveira DC to Sorocaba, especially the logistics team for the monitoring and operational controls that were the basis for assessing the results described above.



IPIRANGA

Ipiranga apoia a eficiência logística *Ipiranga supports logistics efficiency*

Com mais de 7 mil postos no país, a Ipiranga é uma das maiores distribuidoras de combustíveis do Brasil e trabalha para se consolidar como uma plataforma de negócios convenientes que facilite o dia a dia e a mobilidade das pessoas e para atender às necessidades de seus clientes, desde combustíveis e lubrificantes até serviços de conveniência. Como mostra a Figura 1, as atividades exercidas pela Ipiranga envolvem armazenamento e distribuição de produtos de petróleo e derivados.

With more than 7 thousand gas stations in the country, Ipiranga is one of the greatest fuel distributors in Brazil and is working to become a platform of convenience businesses that facilitate people's daily life and mobility and meet customer needs, from fuels and lubricants to convenience services. As shown in Figure 1, the activities carried out by Ipiranga involve the storage and distribution of petroleum products and derivatives.

Figura 1: Base de distribuição de combustíveis Ipiranga

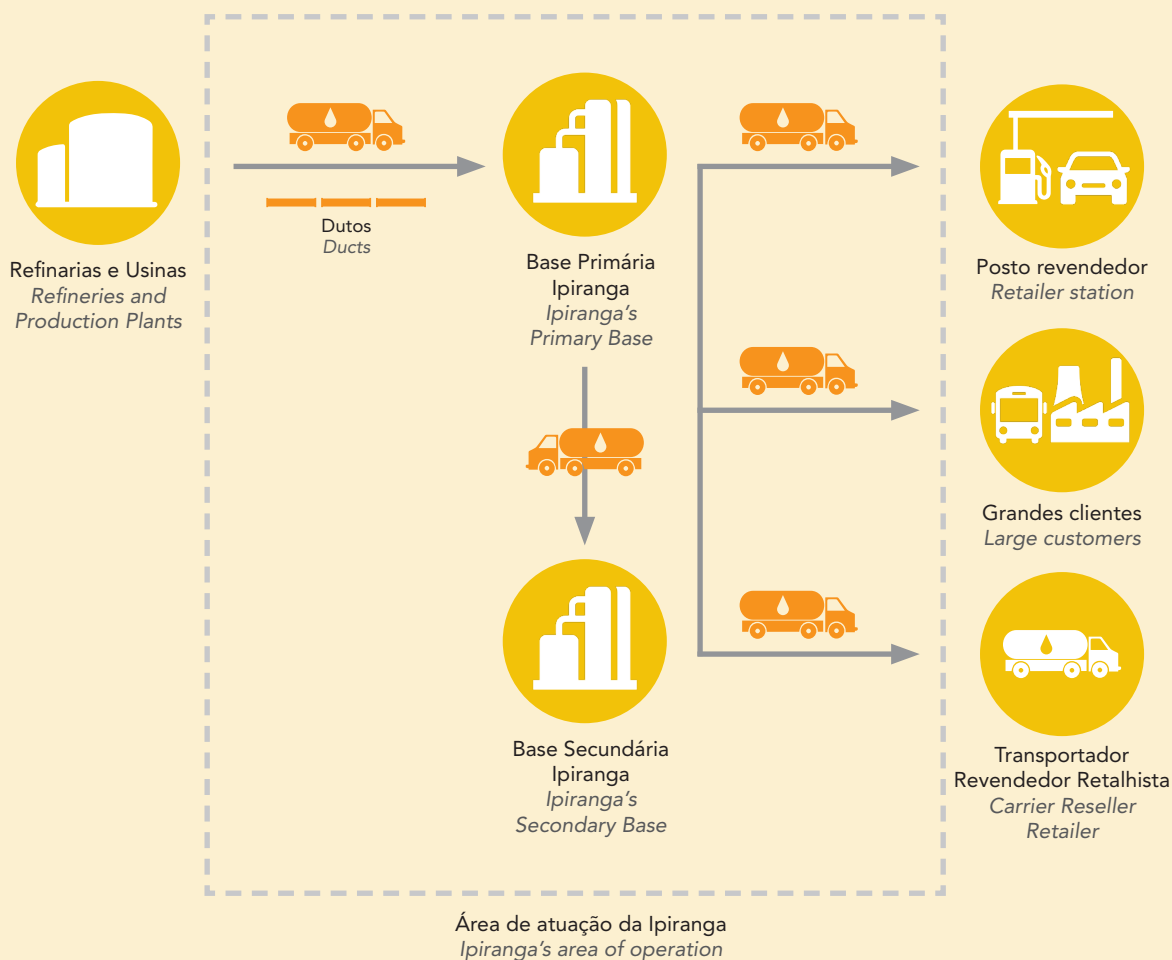
Figure 1: Ipiranga Fuel Distribution Base



Para garantir o fornecimento de combustíveis a todas as regiões do Brasil, a logística da Ipiranga inclui diferentes modos de transporte, sendo o modo rodoviário o mais representativo. A sua cadeia logística consiste na transferência de biocombustíveis e combustíveis fósseis, respectivamente, das usinas e refinarias para as bases primárias e, ainda, entre bases primárias e secundárias da Ipiranga. Por fim, é realizada a distribuição física dos produtos finais para os seus clientes. Para realizar esse complexo processo, a Ipiranga contrata transportadores, que devem seguir os padrões de qualidade exigidos para seus fornecedores. A Figura 2 ilustra de forma simplificada a cadeia logística e a área pontilhada destaca a área de atuação da Ipiranga.

To guarantee the supply of fuels to all the regions in Brazil, the logistics of Ipiranga include different modes of transportation, being the road mode the most representative. Its logistics chain consists in the transfer of biofuels and fossil fuels, respectively, from production plants and refineries to primary bases, and between Ipiranga's primary and secondary bases. Finally, the final products are physically distributed to customers. In order to carry out this complex process, Ipiranga hires carriers, who must follow the quality standards required for their suppliers. Figure 2 shows the logistics chain in a simplified way and the dashed area highlights Ipiranga's area of operation.

Figura 2 - Cadeia logística e área de atuação da Ipiranga
Figure 2 – Logistics chain and Ipiranga's area of operation



Como uma forma de engajar seus transportadores rodoviários, a Ipiranga criou o Manual de Transporte Rodoviário Ipiranga - MTRI (Figura 3).

O MTRI é a ferramenta da Ipiranga que fornece diretrizes de segurança, meio ambiente e qualidade que orientam tanto sua transportadora própria, a Tropical Transportes, quanto os demais transportadores contratados. Bianualmente, as empresas são auditadas e, como resultado, é elaborado um Plano de Ação que indica as oportunidades de melhorias identificadas. Além disso, a partir de 2017, os transportadores passaram a contar com o apoio dedicado de uma consultoria contratada pela Ipiranga para apoiar no desenvolvimento das melhorias.

As a way of engaging its road carriers, Ipiranga created the Ipiranga Road Transportation Guide – MTRI (Figure 3).

MTRI is the Ipiranga's tool that provides guidelines on security, environment and quality not only to its own carrier, Tropical Transportes, but also to its hired fleet. Every two years, the companies are audited and, as a result, an Action Plan is prepared indicating the identified opportunities for improvement. Additionally, since 2017, carriers started to have the dedicated support of consultancy hired by Ipiranga to support them in the development of improvements.

Figura 3: Manual de Transporte Rodoviário Ipiranga (MTRI)

Figure 3: Ipiranga Road Transportation Guide (MTRI)



Boas Práticas

Alinhado ao *Guia de Referência em Sustentabilidade: Boas Práticas para o Transporte de Carga*, desenvolvido pelo Programa de Logística Verde Brasil (PLVB), o MTRI inclui recomendações aos seus transportadores (próprios e terceiros) relacionadas ao ganho de eficiência logística. As boas práticas são definidas no *Guia de Referências* do PLVB, tais como:

- 1) **Treinamento dos motoristas (Eco-driving):** Consiste no estabelecimento de um programa de treinamento contínuo e periódico (em média a cada 3 meses) de motoristas, encarregados de operação de transporte, equipe de apoio administrativo e equipe de manutenção de veículos com o objetivo de instruí-los sobre técnicas de direção econômicas, seguras e ambientalmente sustentáveis. Espera-se que com isso seja possível reduzir o consumo de energia e, no caso do uso de combustíveis fósseis, haja uma redução na emissão de gases de efeito estufa (GEE) e poluentes atmosféricos;
- 2) **Manutenção preventiva de veículos:** Consiste na realização de manutenção preventiva nos veículos a fim de evitar problemas mecânicos imprevistos, ocasionando quebras, avarias, excessivo consumo de energia, emissão de gases de efeito estufa (GEE) e de poluentes atmosféricos;
- 3) **Utilização de sistemas de informação para rastreamento e acompanhamento da frota:** Consiste na utilização de sistemas de informação, tais como os Sistemas de Informações Geográficas (SIG), os Sistemas de Tráfego Inteligentes (ITS), o Sistema de Posicionamento Global (GPS) e os Sistemas de Telemetria para rastreamento e acompanhamento da frota em tempo real, podendo, além do monitoramento da segurança patrimonial, evitar tráfego em trechos congestionados e adequar a sequência de trechos da rota em tempo real. Esta prática também permite 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; intervalo de troca de pneus; entre outros tipos de manutenção, a fim de aumentar não apenas a segurança do tráfego dos veículos e das cargas, mas também promover a economia de energia e a redução dos custos operacionais.

Best practices

In line with the Reference Guide on Sustainability: Best Practices for Freight Transport, developed by the Brazilian Green Logistics Program (PLVB), the MTRI includes recommendations to its carriers (own and third-party providers) about increasing logistics efficiency. The best practices are established in the PLVB Reference Guide on Sustainability as:

- 1) *Driver's training (Eco-driving): it consists in establishing a continuous and periodic training program (every 3 months, on average) for drivers, transportation operational supervisors, administrative support team and vehicle maintenance team aiming to instruct them on driving techniques that are economic, safe, and environmentally sustainable. It is expected that this practice could lead to energy consumption reduction and, in the case of fossil fuels, that it may lead to a reduction in the emission of greenhouse gases (GHGs) and air pollutants.*
- 2) *Preventive maintenance of vehicles: it prescribes the preventive maintenance on vehicles in order to avoid unforeseen mechanical problems that may lead to breaks, failures, excessive energy consumption, and the emission of greenhouse gases (GHG) and air pollutants.*
- 3) *Use of information systems to track and monitor the fleet: this best practice prescribes the use of information systems such as Geographic Information Systems (GIS), Intelligent Transportation Systems (ITS), the Global Positioning System (GPS) and Telemetry systems to track and monitor the fleet in real time, with the possibility of monitoring property security, avoiding traffic through congested segments, and adjusting the sequence of route segments in real time. This practice also enables the gathering of data on: fueling control; mileage traveled; hours worked and in operation; hours stopped; service times in warehouses, distribution centers and at customer facilities; tire replacement intervals and other types of maintenance. These data not only increase safety in the traffic of vehicles and freight, but also promote energy economy and the reduction of operational costs.*

Meio de intervenção

A realização de treinamentos dos motoristas (eco-driving), tratados no MTRI como *treinamento em direção defensiva* e *treinamento em condução econômica*, tem como objetivo avaliar e promover uma mudança do comportamento e dos hábitos inadequados dos motoristas ao volante. Espera-se alcançar uma conscientização dos profissionais sobre itens como calibragem de pneus, alinhamento do sistema de direção do veículo, prática de velocidade compatível com o fluxo de tráfego, manutenção da distância de segmento e importância de evitar aceleração e frenagens bruscas. A Ipiranga também considera que o estabelecimento de um programa de manutenção preventiva dos caminhões-tanque é essencial não só para garantir a segurança e correta operação, mas também estender o ciclo de vida dos veículos, garantindo seu bom desempenho. Desta forma, indica os critérios mínimos a serem considerados pelos transportadores nas manutenções periódicas e, ainda, reforça a importância do acompanhamento dos aspectos de condução por meio dos sistemas de telemetria para permitir *feedbacks* aos motoristas. A implementação destas ações em conjunto objetiva gerar, entre outros benefícios, redução significativa no consumo de combustível dos veículos.

Por meio do MTRI, a Ipiranga recomenda que as transportadoras tenham uma gestão ativa das emissões de gases de efeito estufa (GEE) e de gases poluentes atmosféricos. A partir da elaboração do *Inventário de Gases de Efeito Estufa*, espera-se que as empresas possam identificar atividades mais emissoras e elaborar programas para redução de emissões de GEE. O *Inventário de GEE* possibilita, então, medir as reduções de emissões alcançadas por meio de ações e boas práticas implementadas. Além disso, a Ipiranga sugere a verificação de 100% da frota, no mínimo semestralmente, por meio de testes específicos, a fim de monitorar a emissão de gases poluentes atmosféricos locais.

Means of intervention

The training of drivers (eco-driving), treated in the MTRI as *defensive driving training* and *economic driving training*, aims to assess and promote a change of inadequate behavior and habits of drivers. This practice aims to raise the professionals' awareness regarding items such as tire calibration, vehicle steering system alignment, practicing a speed that is compatible with traffic flow, maintaining segment distance, and the importance of avoiding abrupt acceleration and braking. Ipiranga also considers that the establishment of a preventive maintenance program for tanker trucks is essential to ensure safe and proper operation, and to extend the vehicles' life cycle, thus guaranteeing their good performance. Therefore, this best practice indicates the minimum criteria to be considered by carriers during periodic maintenances. Furthermore, it reinforces the importance of monitoring driving aspects using telemetry systems in order to enable the possibility of providing feedback to drivers. The implementation of these joint actions aims to generate, among other benefits, a significant reduction in fuel consumption.

Besides that, in the MTRI, Ipiranga recommends that carriers maintain an active management of Greenhouse Gas (GHG) and air pollutant emissions. With the development of the Greenhouse Gas Inventory, it is expected that the companies may identify the most emitting activities and create programs to further reduce GHG emissions. The GHG Inventory enables the measurement of emission reductions achieved through implemented actions and best practices. Additionally, Ipiranga suggests the verification of 100% of the fleet at least every six months through specific tests in order to monitor the emission of local air pollutants.

Caso de aplicação das Boas Práticas em uma transportadora parceira da Ipiranga

A Ipiranga selecionou o case de uma grande transportadora parceira para ilustrar os resultados obtidos por meio da utilização de sistemas de informação para rastreamento e acompanhamento da frota, aliados à oferta de treinamentos aos motoristas (eco-driving). A empresa possui atuação nacional para a Ipiranga nas modalidades coleta, transferência e distribuição, com uma frota total de aproximadamente 270 veículos, com idade média de 5 a 10 anos. A quilometragem e o consumo de combustível médio a serviço da Ipiranga são de 1,7 milhões km/mês e 940 mil litros/mês, respectivamente. A empresa disponibilizou dados de dois veículos de sua frota, que percorrem o mesmo trajeto com mesmo peso médio, para demonstrar os benefícios já alcançados.

A Tabela 1 apresenta a comparação de dois caminhões (conjunto caminhão trator de 3 eixos e potência de 440 cv com semirreboque, com PBT¹: 23t e CMT²: 78t). Os dados consolidam o desempenho dos veículos no período de janeiro a novembro de 2018.

Case of application of the Best Practices with one of Ipiranga's partner carriers

Ipiranga has chosen the case of a large partner carrier to illustrate the results achieved using information systems to track and monitor the fleet, along with the offer of training to drivers (eco-driving). This carrier company operates nationally for Ipiranga in the modalities of collection, transfer and distribution, with a total fleet of approximately 270 vehicles with an average age of 5 to 10 years. The mileage and average fuel consumption in service of Ipiranga amounts to 1.7 million km/month and 940 thousand liters/month, respectively. The company made available data on two vehicles of its fleet that follow the same route with the same average weight to show the benefits that have already been achieved.

Table 1 shows a comparison of two trucks – a set made of a tractor unit with 3 axles and 440 cv, with a semi-trailer, TGW¹ of 23t and MTC² of 78t. The data consolidate the performance of vehicles in the period from January to November 2018.

Tabela 1: Dados comparativos dos veículos A e B
Table 1: Comparative data on vehicles A and B

	VEÍCULO A VEHICLE A	VEÍCULO B VEHICLE B
Consumo de combustível (litros) / Fuel consumption (liters)	50.364	45.108
Distância percorrida (km) / Distance traveled (km)	88.182	100.781
Freadas (nº/100 km) / Brakes (n./100 km)	64	61
Peso bruto médio ³ (t) / Average gross weight ³ (t)	42	42
Velocidade média no percurso (km/h) / Average speed along the route (km/h)	57	57

1 PBT – Peso Bruto Total

2 CMT – Capacidade Máxima de Tração

3 Peso bruto médio – peso médio do veículo no período monitorado considerando carga, equipamento, motorista e reboque.

1 TGW – Total Gross Weight

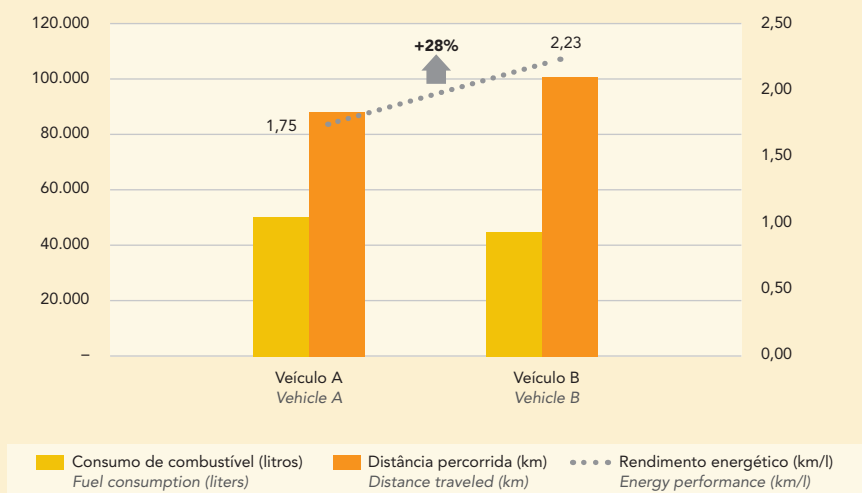
2 MTC – Maximum Traction Capacity

3 Average gross weight - average weight of the vehicle in the monitored period considering load, equipment, driver and trailer.

A análise da Tabela 1 permite observar que o veículo B percorreu uma distância 14% maior que o veículo A e obteve um consumo de combustível 10% menor. É possível constatar que o número de frenagens por 100 km rodados foi 5% menor no veículo B, demonstrando a relevância dos aspectos de condução para a obtenção de uma maior eficiência no consumo de combustível. De acordo com a Figura 4, no período de 11 meses de análise, o veículo B demonstrou um rendimento energético 28% maior que o veículo A.

The analysis of Table 1 shows that vehicle B traveled a distance 14% higher than that of vehicle A and its fuel consumption was 10% lower. It is worth pointing out that the number of brakes per 100 km traveled was 5% lower in vehicle B, proving the relevance of driving aspects in obtaining better efficiency in fuel consumption. As shown in Figure 4, in the analyzed period of 11 months, vehicle B showed an energy performance 28% higher than that of vehicle A.

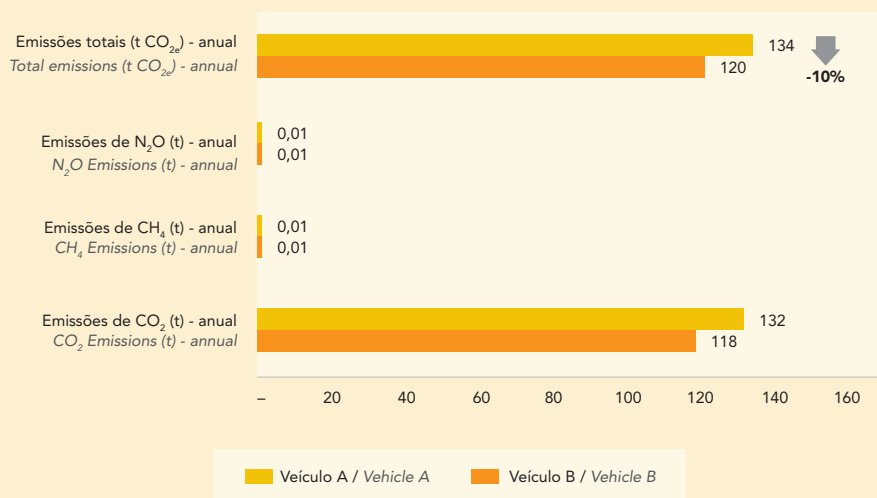
Figura 4: Desempenho dos veículos A e B
Figure 4: Performance of vehicles A and B



Com base na ferramenta de cálculo disponibilizada pelo Programa Brasileiro GHG Protocol e no consumo médio mensal de diesel dos veículos A e B (4.579 l e 4.101 l, respectivamente), foi possível estimar que os níveis de emissões de GEE do veículo B são 10% menores que os níveis do veículo A, conforme apresentado na Figura 5.

Based on the calculation made available by the Brazilian GHG Protocol Program and on the average monthly diesel consumption of vehicles A and B (4,579 l and 4,101 l. respectively), it was estimated that the GHG emission levels of vehicle B are 10% lower than those of vehicle A, as shown in Figure 5.

Figura 5: Emissões de GEE* dos veículos A e B
Figure 5: GHG* emissions of vehicles A and B



*As emissões de CO₂ (t) apresentadas só consideram a parcela de emissões proveniente de combustíveis fósseis, ou seja, não contempla a parcela de emissões biogênicas provenientes da mistura do biodiesel com o diesel.

*The CO₂ emissions (t) presented only consider the portion of emissions coming from fossil fuels, that is, it does not consider the portion of biogenic emissions resulting from mixing biodiesel and diesel.

Considerações finais

Com base nas análises apresentadas, é possível destacar a importância de ações contínuas que estimulem a mudança de comportamento na condução de veículos de transporte de cargas. Essas práticas, se aplicadas em larga escala, podem gerar ganhos representativos não só em termos de redução de emissões, mas também em termos de custos de operação logística.

Com o MTRI e a associação e o apoio do PLVB, a Ipiranga espera engajar cada vez mais seus transportadores parceiros na adoção das melhores práticas de eficiência logística, desde o mapeamento das emissões até a implementação de novas tecnologias e medidas corretivas, conforme destacado no *Guia de Referência em Sustentabilidade* e no *Manual de Aplicação* publicados pelo PLVB.

Final considerations

Based on the analyses presented, it is possible to highlight the importance of continuous actions that foster behavioral changes by drivers of freight transportation vehicles. These practices, if applied on a large scale, may generate representative gains in terms of emission reductions and logistics operation costs.

With the MTRI, and the association and support of the PLVB, Ipiranga hopes to increasingly engage its partner carriers in the adoption of the best practices of logistics efficiency, from the mapping of emissions to the implementation of new technologies and corrective measures, as highlighted in the *Reference Guide in Sustainability* and in the *Application Handbook* published by the PLVB.



L'ORÉAL BRASIL

Aumento de *drop size* nas entregas via carga lotação *Increased drop size in full load shipping*

Transporte *outbound* na L'Oréal Brasil

A L'Oréal Brasil possui uma cadeia logística centralizada, fazendo toda a distribuição nacional de seus produtos acabados e materiais promocionais a partir da região metropolitana do Rio de Janeiro.

Todo o volume é transportado por empresas terceirizadas, sendo mais de 99% do volume em peso transportado pelo modo rodoviário em 2 modalidades: (1) a carga lotação, na qual se contrata um frete *spot*¹ a um preço fechado para uma determinada viagem; ou (2) a distribuição fracionada, na qual o transportador coleta, nos centros de distribuição (CDs) da L'Oréal, produtos referentes a diferentes entregas e os distribui até os clientes finais por meio de suas malhas de terminais, que consistem basicamente de instalações de *cross-docking* ou *transit points*². Outra característica importante da distribuição fracionada é a possibilidade de compartilhamento de carga com outros embarcadores nos fluxos de transporte até a entrega ser realizada. A Tabela 1 apresenta uma comparação de importantes atributos para a L'Oréal entre as 2 modalidades de transporte.

Outbound transportation in L'Oréal Brazil

L'Oréal Brazil has a centralized supply chain; all of its national distribution of finished products and promotional material is carried out from the metropolitan area of Rio de Janeiro.

All the volume is transported by third-party companies, with more than 99% of the volume in weight being transported through the road mode in 2 modalities: (1) full truck load (FTL), in which a *spot*¹ freight is contracted at a fixed price for a given trip; or (2) less than truck load (LTL), in which the carrier collects products for several deliveries and the L'Oréal's distribution centers (DCs) and distributes them to the final customers by means of their terminal networks, which basically comprise *cross docking* or *transit points*² facilities. Another important characteristic of partial load distribution is the possibility of sharing load with other shippers along the transportation flows until the delivery is carried out. Table 1 shows a comparison of attributes that are important to L'Oréal between the two transportation modalities.

¹ Frete solicitado sob demanda.

² *Transit Point* e *Crossdocking* são sistemas de distribuição em que os produtos são expedidos de um ou mais armazéns centrais direto para o cliente, sem passar pelo processo de estoque.

¹ Freight requested on demand.

² *Transit Point* and *Crossdocking* are distribution systems in which the products are shipped from one or more central warehouses straight to the customer, without going through the storage procedure.

Tabela 1: Comparativo entre as modalidades de transporte praticadas pela L'Oréal

Table 1: Comparison of transportation modalities used by L'Oréal

ATRIBUTO ATTRIBUTE	CARGA LOTAÇÃO FULL TRUCK LOAD	DISTRIBUIÇÃO FRACIONADA LESS THAN TRUCK LOAD
Custo Cost	Custo menor para grandes volumes <i>Lower cost for large volumes</i>	Custo menor para pequenos volumes <i>Lower cost for small volumes</i>
Prazo de Entrega Delivery Time	Menor <i>Shorter</i>	Maior <i>Longer</i>
Disponibilidade/ Flexibilidade <i>Availability / Flexibility</i>	Por se tratar de contratação <i>spot</i> , tende a ser menor <i>Because it uses spot contracts, it tends to be lower</i>	Por envolver contratos de volume recorrente, tende a ser maior <i>Because it uses recurrent volume contracts, it tends to be higher</i>
Complexidade/ Riscos <i>Complexity / Risks</i>	Por ser apenas coleta e entrega, tende a ser menor <i>Because it only carries out collection and delivery, it tends to be lower</i>	Por possuir diversos estágios (coleta, transferências e distribuição), tende a ser maior <i>Because it has many stages (collection, transfers and distribution), it tends to be higher</i>
Controle <i>Control</i>	Mais simples por se tratar de apenas 1 viagem <i>Simpler because it considers only 1 trip</i>	Mais complexo, pois é necessário rastrear a carga nos seus diversos estágios <i>More complex because it is necessary to track the cargo along its many different stages</i>

Visando ser mais rentável e reduzir o tempo médio de entrega nos clientes, a L'Oréal investiu fortemente em otimizações logísticas nos últimos anos. Um dos principais indicadores desejados neste contexto é o aumento do percentual de volume transportado via carga lotação, trabalhando questões como perfil, frequência de envio e tratamento dos pedidos, aumentando o *drop size*³ por entrega dos principais clientes e regiões do negócio no Brasil.

O principal centro de demanda no Brasil está situado na região metropolitana de São Paulo, onde existe uma particularidade específica na modalidade de distribuição fracionada, pois ela é acompanhada de uma viagem de redespacho. Nesta modalidade, de forma semelhante à carga lotação, contrata-se uma viagem *spot* para coletar o volume de diversas entregas e levar até o terminal da transportadora, que faz a distribuição urbana na região (*last mile*).

Em um cenário no qual há um aumento cada vez maior do volume de carga lotação na região de São Paulo, um dos grandes desafios para o planejamento logístico passa a ser trabalhar na otimização da ocupação dos conjuntos caminhão trator e semirreboque, que realizam a operação de redespacho e levarão a "sobra" de volume fracionado para o transportador da região,

Aiming to become more profitable and to reduce the average delivery time for customers, L'Oréal has strongly invested in logistics optimizations in the last years. One of the main indicators sought for in this context is the increasing the percentage of volume transported using full load, focusing on issues such as profile, shipping frequency and order handling in order to increase the *drop size*³ per shipment for the main customers and business regions in Brazil.

The main center of demand in Brazil is located in the metropolitan area of São Paulo, where there is a particularity in regarding the less than truck load modality, since it is followed by a redispach trip in which, as with full truck load, a spot trip is contracted to collect the volume of several deliveries and take it to the terminal of the carrier who carries out urban distribution in the region (*last mile*).

In a scenario in which the volume of full truck load volume in the region of São Paulo is ever increasing, one of the greatest challenges for logistics planning becomes working on space optimization the fleet of tractors and semitrailers that carry out the redispach operation to take the remaining volume of partial load

3 Peso médio de uma entrega.

3 Average weight of a delivery.

sem comprometer os objetivos de nível de serviço do negócio e trabalhando de forma colaborativa na inteligência ao atendimento e a consolidação dos pedidos.

Boa Prática: otimização da ocupação do veículo

Esta boa prática consiste na adoção de técnicas para melhorar a organização da carga no interior do veículo a fim de maximizar a utilização de sua capacidade, sempre respeitando a relação peso/volume disponível (cubagem). Geralmente, é necessário o uso de tecnologia da informação e métodos de programação para apoiar a sua aplicação.

Para a aplicação desta boa prática, que impacta significativamente o aspecto ambiental nos atributos de emissões de gases de efeito estufa (GEE) e poluição atmosférica, foram alinhados com as divisões de negócio os *trade-offs*⁴ de nível de serviço e, em linhas gerais, implementadas as seguintes soluções:

- Arredondamento de pedidos (caixa ou camada de pallet), melhorando a cubagem dos veículos;
- Janelas fixas de expedição no lugar de janelas diárias;
- Redução na frequência de pedidos;
- Planejamento colaborativo de interdivisões de negócio;
- Centralização de entregas (prioridade de atendimento aos CDs e não loja a loja);
- Desconcentração de faturamento em parte do volume mensal.

Escolha de atributos, indicadores e medidas

Com a finalidade de subsidiar a tomada de decisão, a partir do entendimento do potencial da aplicação da otimização da ocupação do veículo nas viagens de redespacho para a região metropolitana de São Paulo, foi estabelecido um conjunto de atributos, indicadores e medidas que deveria avaliar os benefícios econômicos e ambientais que poderiam ser alcançados a partir de sua aplicação.

to the regional carrier, without compromising the level of service objectives of the business and working in a collaborative way in intelligent service and order consolidation.

Best Practice: optimization of vehicle occupation

This best practice consists in adopting techniques to improve load organization within the vehicle to maximize the use of its capacity, always respecting the available weight/volume ratio (cubing). It is usually necessary to use information technology and programming methods to support the application of this practice.

For the application of this best practice, which significantly impacts the environmental aspect in attributes of greenhouse gas (GHG) and air pollution emissions, level of service trade-offs have been established with the business divisions and, in summary, the following solutions have been implemented:

- Rounding of orders (box, pallet layer or pallet), improving vehicle cubing;
- Fixed shipment windows instead of daily windows;
- Reduction in the frequency of orders;
- Collaborative planning among business divisions;
- Centralization of deliveries (priority to DCs instead of shop to shop).
- Distribution of billing in part of monthly volume

Choice of attributes, indicators and measures

Aiming to subsidize decision-making, based on the understanding of the potential of applying vehicle occupation optimization in redispach trips to the metropolitan region of São Paulo, a set of attributes, indicators and measures have been established in order to assess the economic and environmental benefits that could be reached with their application.

⁴ Ato de escolher uma coisa em detrimento de outra. Muitas vezes é traduzido como "perde-e-ganha".

⁴ The act of choosing one thing to detriment of another. It is commonly known as a "win-lose" situation.

O atributo econômico escolhido foi o custo e o atributo ambiental foi a emissão de gases de efeito estufa, na forma de CO₂. É importante ressaltar que os eventuais impactos no tempo de entrega (nível de serviço) foram devidamente alinhados com o negócio e, em muitos casos, este resultado também apresentou significativa melhora.

Como indicador relativo ao atributo custo foi escolhido o indicador frete (R\$) / peso transportado (kg). O indicador ambiental escolhido foi a massa de dióxido de carbono por tonelada transportada por quilômetro (kg CO₂ / t*km).

Para formar as medidas de desempenho para a avaliação desta boa prática, foi adotado como indicador de tempo um ano de operação. Dessa forma, as medidas de custo e emissões de gases de efeito estufa foram avaliadas em base anual, comparando-se os anos de 2015, quando se iniciou o trabalho com as otimizações logísticas, com os anos de 2016 e 2017.

Método de comparação

Para comparar os resultados de custo, foram utilizados dados provenientes dos sistemas de informação da L'Oréal, mais especificamente do sistema de auditoria e gestão de fretes (GKO), com os quais foi possível detalhar o valor de frete e o peso transportado por viagem. Para comparar as emissões de CO₂, foi utilizada uma simplificação da fórmula de cálculo empregada pelo grupo em um nível global como uma ferramenta para inventário de emissões no transporte de cargas (Equação 1).

The economic attribute chosen was cost and the environmental attribute was greenhouse gas emissions in the form of CO₂. It is worth highlighting that the eventual impacts in delivery time (level of service) were duly aligned to the business and, in many cases, the results also showed significant improvement.

The indicator chosen related to the cost attribute was freight (R\$) / transported weight (kg). The environmental indicator chosen was the mass of carbon dioxide (kg CO₂) / t*km.

To form the performance measure to assess this best practice, the time indicator chosen was one year of operation. Therefore, the measures of cost and greenhouse gas emissions were assessed on a yearly basis, comparing the year of 2015, in which logistics optimization works were vigorously initiated, with the years of 2016 and 2017.

Method of comparison

To compare cost results, data coming from L'Oréal's information system were used, more specifically from the freight auditing and management system (GKO), which enables the analysis of details on freight cost and transported weight per trip. The comparison of CO₂ emissions was made using a simplification of the calculation formula used by the group at global level, in a tool for the inventory of emissions in freight transportation (Equation 1).

$$\frac{\text{Emissões Totais}}{\text{Total Emissions}} = \frac{\frac{\text{FE}}{\text{EF}}}{\frac{\text{Cvazio}}{\text{Cempty}}} + \left(\frac{\frac{\text{FE}}{\text{EF}}}{\frac{\text{Ccheio}}{\text{Cfull}}} - \frac{\frac{\text{FE}}{\text{EF}}}{\frac{\text{Cvazio}}{\text{Cempty}}} \right) \times \frac{\text{Pmédio}}{\text{Waverage}} \times \frac{\text{CAP}}{\text{CAP}}$$

t.km

Pmédio
Waverage

Em que:

VARIÁVEL	MEDIDA	UNIDADE
Emissões Totais	Emissões Totais de CO ₂	kg CO ₂
FE	Fator de emissão no veículo vazio Fator de emissão no veículo cheio	kg CO ₂ / l combustível
Cvazio	Consumo médio de combustível no veículo vazio	km / l combustível
Ccheio	Consumo médio de combustível no veículo cheio	km / l combustível
Pmédio	Peso médio de uma viagem	t
CAP	Capacidade do veículo	t

O combustível considerado foi o óleo diesel com 5% de biodiesel (B5) e os consumos médios dos conjuntos caminhão trator e semirreboque totalmente vazios e totalmente cheios foram de 2,8 km/l e 2,0 km/l respectivamente. A distância considerada entre os CDs da L'Oréal e o terminal da transportadora na cidade de Guarulhos foi de 400 km e a capacidade dos veículos de 25 t. Os fatores de emissão do diesel e biodiesel em kg CO₂ / l utilizados foram de 2,603 e 2,431 respectivamente.

Comparação de resultados

O resultado econômico é também influenciado pelo frete médio pago nas viagens de redespacho, que teve, ao longo dos anos, reajustes nos preços para todos os transportadores, além do mix de utilização dos fornecedores, que tem relação também com a disponibilidade de veículos (Figura 1).

Where:

VARIABLE	MEASURE	UNIT
Total Emissions	Total CO ₂ Emissions	kg CO ₂
EF	Emission factor for empty vehicle Emission factor for full vehicle	kg CO ₂ / l fuel
Cempty	Fuel economy for empty vehicle	km / l fuel
Cfull	Fuel economy for full vehicle	km / l fuel
Waverage	Average weight of a trip	t
CAP	Vehicle Capacity	t

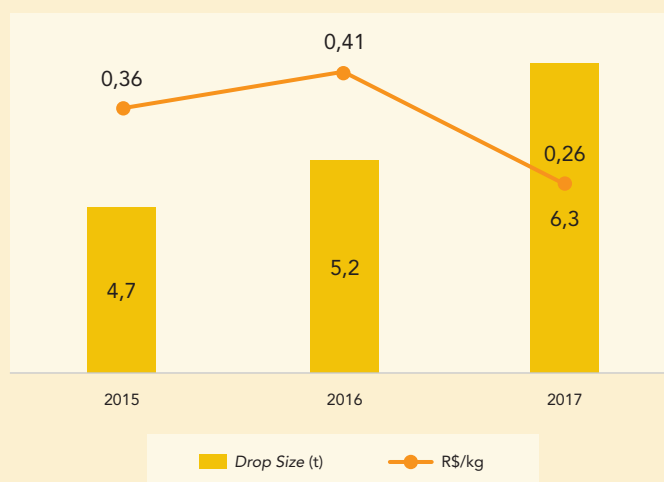
The fuel considered was diesel oil with 5% of bio-diesel (B5), and the fuel economy of the vehicles totally empty and totally full were of 2.8 km/l and 2.0 km/l, respectively. The distance considered between the L'Oréal DCs and the carrier's terminal in the city of Guarulhos was of 400 km and the capacity of the trucks of was of 25 tons. The emission factors of diesel and biodiesel in kg of CO₂/l used were of 2.603 and 2.431, respectively.

Comparison of results

The economic results are also influenced by the average freight paid in redispach trips, which has undergone price changes along the years for all carriers, besides the mix of supplier use, which is also associated with the availability of vehicles (Figure 1).

Figura 1: Resultado econômico

Figure 1: Economic results

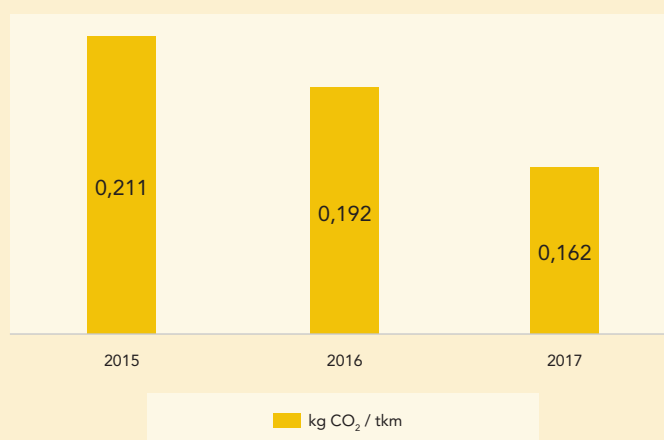


O resultado ambiental identificado por meio da aplicação da otimização da ocupação dos veículos utilizados pela L'Oréal, no que diz respeito às emissões de CO₂ reduziram em 23%, se comparado ao ano de 2015 (Figura 2).

The environmental results seen with the use of vehicle occupation optimization by L'Oréal, regarding greenhouse gas emissions, was of 23% of reduction in CO₂ emissions, when compared to the year of 2015 (Figure 2).

Figure 2: Resultado ambiental

Figure 2: Environmental results



Cosiderações finais

Este é apenas um case mostrando o impacto que a otimização da cubagem dos veículos gera no meio ambiente. É fundamental, no entendimento da L'Oréal, avaliar estes resultados também nas tomadas de decisão táticas/operacionais de sua operação logística.

Final considerations

This is only one case showing the impact optimization of vehicle occupation causes on the environment. L'Oréal understands that it is essential to also measure these results in tactical/operational decision-making in its logistics operation.



OTD BRASIL LOGÍSTICA

Boas Práticas para a sustentabilidade logística na OTD *Best Practices for logistics sustainability at OTD*

Fundada em 2005, a OTD BRASIL LOGÍSTICA atua com mais de quinhentos equipamentos para atender a todas as atividades logísticas, sobretudo o transporte rodoviário de cargas, em todo o Brasil, nos segmentos de fármacos, cosméticos, embalagens, bebidas e bens de consumo em geral. Seu portfólio atual inclui *milk run*, *just in time*, distribuição metropolitana, *cross-docking*, movimentação de cargas, armazenagem e locação de veículos.

A OTD tem por missão oferecer soluções logísticas de qualidade, sempre prezando pela agilidade e exatidão no fluxo de informações aos clientes. Na visão da OTD, a transformação das competências organizacionais em crescimento sustentável é o que a proporciona o diferencial necessário para se destacar no mercado e, com esse objetivo, profissionaliza sua gestão, inova e investe em capital humano e em práticas socioambientais.

O caráter das atividades da OTD, englobando todas as atividades logísticas, em especial o transporte rodoviário de cargas, com a utilização de combustíveis minerais, torna a identificação dos aspectos da sustentabilidade ambiental materialmente relevantes. A dependência atual do setor de transportes e logística do uso de combustíveis derivados de petróleo reflete, significativamente, nas emissões dos gases de efeito estufa (GEE).

Consciente de seu papel na sociedade, a OTD participa ativamente de iniciativas para a adoção de estratégias para a preservação do meio ambiente e para a redução e compensação da emissão dos GEE, o que a fez ser reconhecida com o *Selo Clima Paraná 2018*,

Founded in 2005, OTD BRASIL LOGÍSTICA operates more than 500 pieces of equipment to serve with all logistics activities, especially with road freight transportation, all around Brazil, in the pharmaceutical industry, cosmetics, packaging, beverages and general consumer goods. Its current portfolio includes milk run, just in time, metropolitan distribution, cross-docking, cargo handling, storage and vehicle rental.

OTD has the mission of offering high-quality logistics solutions, always focusing on agility and precision in the flow of information to customers. In OTD's perspective, the transformation of organizational skills into sustainable growth is what grants the company the necessary edge to stand out in the market and, with that goal, it values the professionalization of its management, innovates, invests in human resources and in social and environmental practices.

The nature of OTD's activities, comprehending all logistics activities, especially road freight transportation with the use of mineral fuels, renders the identification of aspects of environmental sustainability materially relevant. The current dependence of the transportation and logistics sector on the use of petroleum fuels significantly reflects on Greenhouse Gas (GHG) emissions.

Aware of its role in society, OTD actively participates in initiatives for the adoption of strategies for environment preservation, and also for reducing and compensating for the GHG emission, which enabled this company to be granted the seal "Selo Clima Paraná

concedido pela Secretaria de Meio Ambiente do Paraná, em decorrência da declaração de suas emissões de GEE no ano de 2017.

2018", granted by the Secretariat for the Environment of Paraná due to the company's GHG emissions report in 2017.

Figura 1 / Figure 1: Selo Clima Paraná 2018



O projeto *Estrada com Araucárias*, uma das ações de responsabilidade ambiental patrocinado pela OTD, há seis anos (Figura 2), em parceria com a Embrapa Florestas, incentiva o plantio de Araucárias Angustifólas, árvore em risco de extinção no Brasil. Os produtores rurais familiares plantam araucárias em suas propriedades e são remunerados pela OTD pela sua conservação. Por sua vez, a OTD utiliza as árvores para compensar a emissão de GEE, retirando da atmosfera o dióxido de carbono (CO₂), principal GEE, convertendo o mesmo em biomassa florestal. Por meio desse projeto já foram plantadas aproximadamente vinte mil araucárias nos Estados do Paraná e Santa Catarina.

The project "*Estrada com Araucárias*" (Portuguese for Road with Brazilian Pine Trees"), one of the actions of environmental responsibility sponsored by the company, has fostered the planting of Araucaria Angustifolia trees, a species in risk of extinction in Brazil, for 6 years in partnership with Embrapa Florestas. Rural family producers plant these pine trees in their properties and are paid by OTD for their conservation. OTD, in turn, uses the trees to compensate GHG emissions, removing carbon dioxide (CO₂), the main GHG, from the atmosphere and converting it into forest biomass. Through this project, approximately 20,000 pine trees have already been planted in the States of Paraná and Santa Catarina.

Figura 2: Veículos da OTD divulgando o projeto Estrada com Araucárias
Figure 2: OTD vehicles promoting the project "Estrada com Araucárias"



A busca pela ecoeficiência está presente nas operações da OTD. Portanto, investimentos foram realizados para a aquisição de novos veículos e para a implementação de tecnologia e sistemas de informação para o rastreamento e acompanhamento da frota.

The search for eco-efficiency is part of OTD's operations, thus investments were made to acquire new vehicles and to implement technology and information systems to track and monitor the fleet.

Boa Prática: renovação e modernização da frota com utilização de sistemas de informação para rastreamento e acompanhamento da frota

A renovação e modernização da frota consiste na substituição de parte ou da totalidade da frota de veículos e/ou equipamentos, dentro de sua vida útil econômica, de modo a garantir as condições de operação ideais dos mesmos e agregar inovações tecnológicas que colaborem para a redução de custo operacional, do consumo de energia, da emissão de gases de efeito estufa (GEE), da emissão de poluentes atmosféricos e da ocorrência de acidentes.

O rastreamento e acompanhamento da frota em tempo real pode ser realizado por meio da utilização de sistemas de informação, tais como Sistemas de Informações Geográficas (SIG), os Sistemas de Tráfego Inteligentes (ITS), o Sistema de Posicionamento Global (GPS) e os Sistemas de Telemetria, podendo, além do monitoramento da segurança patrimonial, evitar tráfego em trechos congestionados e adequar a sequência de trechos da rota em tempo real. Esta prática também permite 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; intervalo de troca de pneus; entre outros tipos de manutenção, a fim de não apenas aumentar a segurança do tráfego dos veículos e das cargas, mas também promover a economia de energia e a redução dos custos operacionais.

Quanto à utilização de sistemas de informação para rastreamento e acompanhamento da frota, a OTD optou pela utilização do *On Board Diagnostic* (OBD), que é um sistema de autodiagnóstico disponível em seus equipamentos. Com base nesta tecnologia, é possível fazer uma leitura de diversos dados e relacioná-los com o estilo de condução dos motoristas e, a partir daí, realizar as intervenções necessárias para a redução do consumo de energia, redução das emissões de CO₂ e redução dos custos operacionais (Figura 3).

Best Practice: fleet renovation and modernization and use of information systems to track and monitor the fleet

Fleet renovation and modernization consists in the partial or full replacement of the fleet of vehicles and/or equipment, within their economic life, so as to guarantee their ideal operational conditions and aggregate technological innovations that collaborate to the reduction of operational cost, energy consumption, greenhouse gas (GHG) emissions, air pollutant emissions, and the occurrence of accidents.

The use of information systems to track and monitor the fleet consists in the use of information systems such as Geographic Information Systems (GIS), Intelligent Transportation Systems (ITS), the Global Positioning System (GPS) and Telemetry Systems to track and monitor the fleet in real time, with the possibility of monitoring property security, avoiding traffic through congested segments, and adjusting the sequence of route segments in real time. This practice also enables the gathering of data on: fueling control; mileage traveled; hours worked and in operation; hours stopped; service times in warehouses, distribution centers and at customer facilities; tire replacement intervals and other types of maintenance. These data not only increase safety in the traffic of vehicles and freight, but also promote energy economy and the reduction of operational costs.

The way chosen by OTD to use information systems to track and monitor the fleet was using On Board Diagnostic (OBD), which is a self-diagnosis system available in its equipment. Based on this technology, it is possible to read several data and relate them to the driving style of each driver and, from then on, to carry out the interventions needed to reduce energy consumption, CO₂ emissions and operational costs (Figure 3).

Figura 3: Dados obtidos por meio do OBD

Figure 3: Data obtained using OBD



Quanto à renovação e modernização da frota, a OTD optou pela aquisição de 56 novos veículos da marca Iveco, Modelo Hi-Way 440. O motor FPT Cursor 13, deste tipo de equipamento, oferece baixo consumo de combustível e excelente desempenho, produzindo torque máximo a partir de baixas rotações, facilitando subidas de aclives e reduzindo o número de trocas de marchas.

Indicadores e medidas

O atributo econômico escolhido foi o consumo de combustível e o atributo ambiental escolhido foi a emissão de CO₂. Para formar as medidas de desempenho desta boa prática, foram adotados indicadores mensais da operação.

The way chosen by OTD to renew and modernize the fleet was the acquisition of 56 new vehicles of brand Iveco, model Hi-Way 440. The FPT Cursor 13 engine that powers these vehicles operates with low fuel consumption and excellent performance, producing maximum torque with low rotations, facilitating moving up slopes and reducing the number of gear changes.

Indicators and measures

The economic attribute chosen was fuel consumption and the environmental attribute was CO₂ emission. To form the performance measures of this best practice, monthly operational indicators have been adopted.

Método de comparação

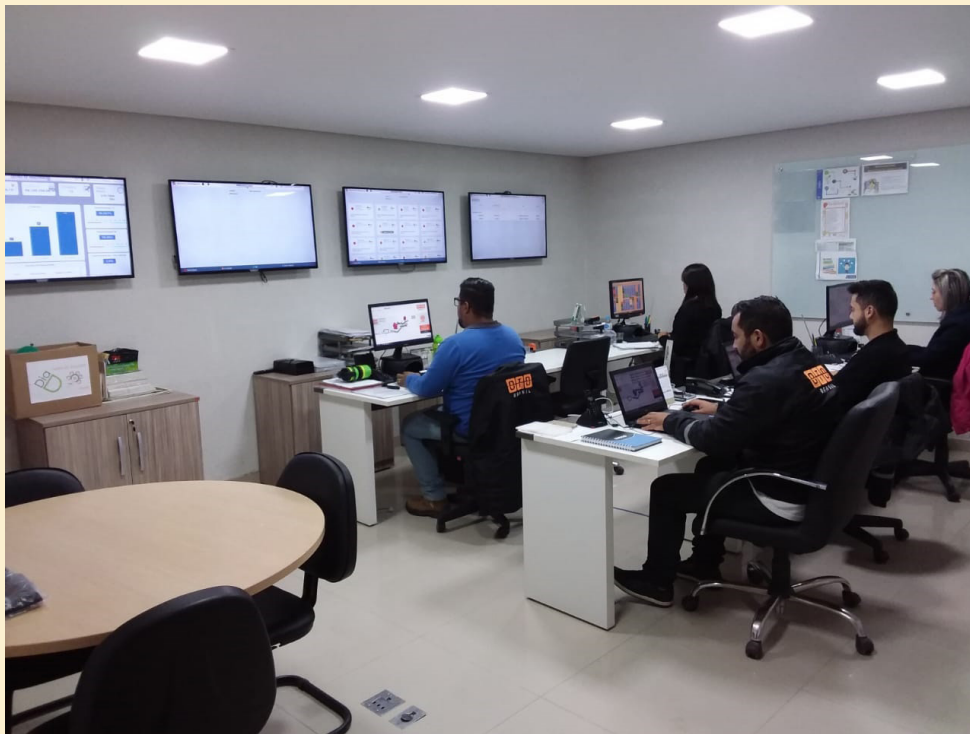
Para acompanhar a condução dos veículos, a OTD implementou o Centro de Controle de Frota (Figura 4), que tem como objetivo principal o monitoramento dos veículos por meio da tecnologia embarcada. Os dados recebidos por meio da interface de comunicação são avaliados e, com base nas informações e hábitos dos motoristas, sofrem a intervenção, em tempo real, nas situações de perigo, nos consumos elevados de combustível e pneus, no controle de riscos nas estradas e, por consequência, na preservação ambiental.

Method of comparison

To monitor the driving of vehicles, OTD implemented the Fleet Control Center (Figure 4), which has the main goal of monitoring the vehicles through their embedded technology. The data received through the communication interface are assessed and, based on the information gathered and on drivers' habits, interventions are carried out in real time in cases of dangerous situations, high fuel and tire consumption, road risk control and, consequently, environmental preservation.

Figura 4: Centro de Controle de Frota da OTD

Figure 4: Fleet Control Center at OTD

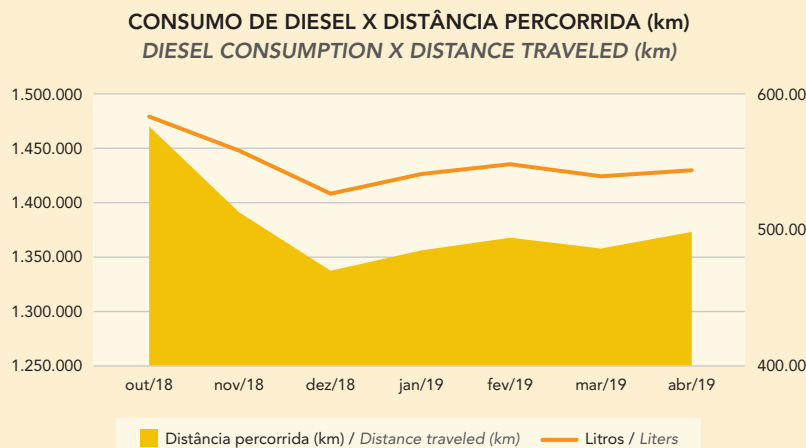


A partir do momento que as informações são sensíveis aos usuários, há uma mudança na condução dos veículos e na relação entre comportamento do condutor, custo operacional e emissões de gases de efeito estufa e poluentes atmosféricos. Com os equipamentos rodando basicamente a mesma quilometragem, é possível verificar uma redução do consumo de combustível (diesel) de cerca de 10%, desde a implementação do Centro de Controle de Frota (Figura 5).

As soon as the information is made available to the users, there is a change in vehicle driving and in the relationship among driver behavior, operational cost and greenhouse gas and air pollutants emissions. With the equipment working basically at the same mileage, there is an observable reduction in fuel consumption (diesel) of about 10%, since the implementation of the Fleet Control Center (Figure 5).

Figura 5: Evolução do consumo de combustível da frota OTD

Figure 5: Evolution of fuel consumption in OTD's fleet

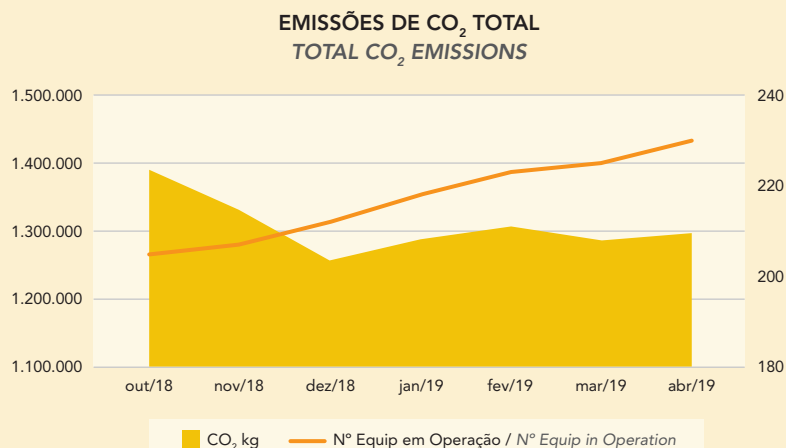


A preocupação com as emissões de GEE está presente na tecnologia embarcada nos novos veículos adquiridos pela OTD e isso estabelece um diferencial nos resultados relacionados à sustentabilidade da empresa. Tais veículos registram e reportam as emissões de CO₂ para que haja a intervenção necessária quando a curva for ascendente. Dessa forma, com o aprimoramento na condução dos veículos e com os investimentos realizados em 2018, a curva das emissões de GEE passou a ser descendente, apontando uma redução de cerca de 7% nas emissões de CO₂ (Figura 6).

The concern with GHG emissions is inherent to the technology embedded in the vehicles purchased by OTD and that represents an edge in the results related to the company's sustainability. These vehicles record and report CO₂ emissions so that the necessary intervention is made when there is an increasing curve. This way, with the improvement of vehicle driving and with the investments made in 2018, the GHG emissions curve became decreasing, pointing to a reduction of around 7% of CO₂ emissions (Figure 6).

Figura 6: Evolução das emissões de CO₂ da frota OTD

Figure 6: Evolution of CO₂ emissions of OTD's fleet



Em relação às emissões de CO₂, os resultados alcançados pela OTD após a renovação da frota e a consolidação do uso de sistemas de informação para rastreamento e acompanhamento da frota (redução de cerca de 7%), somados à compensação através do projeto *Estradas com Araucárias*, atingem cerca de 13% de redução/compensação.

Considerações finais

A OTD segue com o compromisso de estar atenta às necessidades de seus clientes e aos reflexos e impactos na cadeia logística em relação à sua atuação responsável, ambiental e socialmente planejando suas estratégias futuras com a atenção na conservação do planeta. Para isso, a estratégia da empresa em relação à sustentabilidade possui focos de atuação específicos, tais como (1) busca da ecoeficiência por meio do uso da tecnologia, (2) engajamento social por meio de projetos como o *Estradas com Araucárias*, *Pequeno Príncipe*, *Projeto Médicos Sem Fronteiras* e *Projeto Childhood Brasil*; e (3) práticas de sustentabilidade corporativa, tais como destinação adequada de resíduos, coleta seletiva e regras de *compliance*.

Regarding CO₂ emissions, the results achieved by OTD after fleet renewal and the consolidation of the use of information systems to track and monitor the fleet (reduction of about 7%), along with the compensation made possible with project "Estradas com Araucárias", OTD reaches around 13% of reduction/compensation.

Final considerations

OTD maintains its commitment to being aware of its customers' needs and to the reflexes and impacts on the logistics chain regarding its socially and environmentally responsible operation, planning its future strategies with attention to the preservation of the planet. For that, the company's strategy regarding sustainability focuses on specific actions, such as: (1) seeking eco-efficiency through the use of technology; (2) being socially engaged through projects as "Estradas com Araucárias", "Pequeno Príncipe", "Projeto Médicos Sem Fronteiras" and "Projeto Childhood Brasil"; and (3) implementing corporate sustainability practices such as adequate waste disposal, selective collection and rules of compliance.



PETROBRAS DISTRIBUIDORA

A sustentabilidade na distribuição de combustíveis – o Programa Transporte Ecoeficiente na Petrobras Distribuidora

Sustainability in fuel distribution – The Ecoefficient Transportation Program of Petrobras Distribuidora

A Petrobras Distribuidora e sua operação

A Petrobras Distribuidora S/A (também conhecida pela marca BR), empresa líder no mercado brasileiro de distribuição de combustíveis e lubrificantes, é controlada pela Petrobras (Petróleo Brasileiro S/A) e tem capital aberto na bolsa brasileira (B3) no segmento Novo Mercado, categoria com as melhores práticas de governança corporativa. Em 2018, a BR foi responsável por cerca de 29% do volume total de vendas de combustíveis e lubrificantes no país, mantendo a liderança nos mercados de rede de postos, grandes consumidores e aviação¹. Além da comercialização de combustíveis e lubrificantes, a BR opera no segmento de produtos químicos, no fornecimento de combustível para geração de energia, na distribuição de gás natural e na produção e comercialização de produtos asfálticos.

A estrutura logística da BR é ampla e capilarizada, com bases, depósitos de combustível, postos de serviços e pontos de abastecimento presentes nas cinco regiões do país, e é interligada por uma frota terceirizada de mais de 5 mil caminhões, que rodam o equivalente a 24 voltas ao mundo diariamente. A Figura 1 ilustra a distribuição das instalações da BR em todo o território nacional.

¹ Fonte: Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). Associação Nacional das Distribuidoras de Combustíveis, Lubrificantes, Logística e Conveniência (Plural).

Petrobras Distribuidora and its operation

Petrobras Distribuidora S/A – also known by the brand BR – is a leading company in the Brazilian market of fuel and lubricant distribution. It is controlled by Petrobras (Petróleo Brasileiro S/A) and is semi-public company with shares traded in the Brazilian stock exchange (B3) in the segment New Market, category with the best practices of corporate governance. In 2018, BR was responsible for about 29% of the total volume of fuels and lubricants sales in the country, maintaining a leading position in the markets of gas station networks, large consumers and aviation¹. Besides marketing fuels and lubricants, BR operates in the segment of chemical products, in the supply of fuels for energy generation, in the distribution of natural gas and in the production and commercialization of asphalt products.

The logistics infrastructure of BR is large and branched, with bases, fuel storage plants, service stations and fueling stations present in the five regions of Brazil. It is interconnected by a third-party fleet of over 5,000 trucks that daily travel the equivalent to 24 trips around the world. Figure 1 illustrates the distribution of BR facilities throughout the national territory.

¹ Source: National Agency for Petroleum, Natural Gas and Biofuels (ANP). National Association of Distributors of Fuel, Lubricants, Logistics and Convenience (Plural).

Figura 1: Instalações da BR

Figure 1: BR Facilities

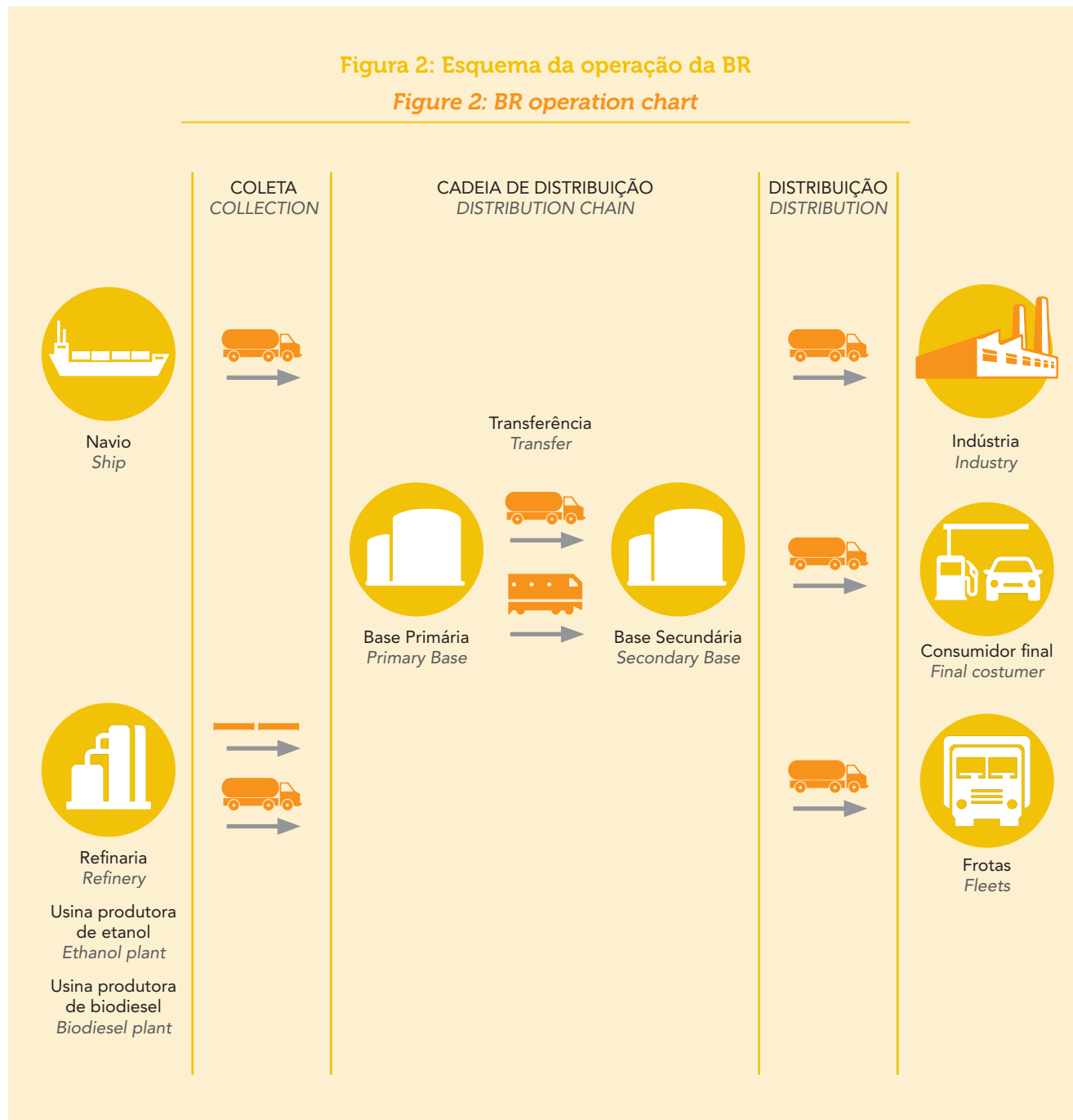


Para o desempenho de suas atividades, a BR realiza diariamente uma complexa operação logística de coleta, recebimento, transferência e entrega de produtos, ilustrada de modo simplificado na Figura 2.

To perform its activities, BR daily conducts a complex logistics operation of collecting, receiving, transferring and delivering products, as briefly shown in Figure 2.

Figura 2: Esquema da operação da BR

Figure 2: BR operation chart



No caso de bases primárias, localizadas normalmente nas adjacências de refinarias, que são as principais fornecedoras da BR, a maior parte da coleta dos produtos (no caso, derivados de petróleo) se dá por transferência através de um sistema de dutos. As bases secundárias, por sua vez, recebem os derivados de petróleo majoritariamente por modo rodoviário, havendo tam-

In the case of primary bases, usually located near refineries, which are the main suppliers of BR, most of product (in this case, petroleum derivatives) collection is carried out by transfers through a pipeline system. The secondary bases, in turn, receive petroleum derivatives mostly by road mode but there is also a share

bém participação dos modos ferroviário e, principalmente na região Norte do país, fluvial.

Além de derivados de petróleo, as bases da BR recebem também biocombustíveis como etanol anidro, etanol hidratado e biodiesel, coletados nas usinas produtoras. Esses produtos são adicionados nas bases aos combustíveis derivados de petróleo, sendo o etanol anidro adicionado à gasolina e o biodiesel adicionado ao diesel. Na coleta desses produtos predomina o modo rodoviário, mas vale destacar o advento do modo dutoviário para o caso do etanol, que desde 2013 vem coletando volumes crescentes no interior de São Paulo, no Triângulo Mineiro e em Goiás.

Das bases da BR, os produtos seguem para os clientes, que se dividem em duas grandes categorias: os revendedores (postos de serviço e revendas de aviação) e os grandes consumidores, que são as mineradoras, as indústrias, as transportadoras, as companhias aéreas, os órgãos públicos, as usinas termelétricas etc. Esta distribuição aos clientes, feita na maior parte no modo rodoviário, responde pela maior movimentação de produtos em termos de distâncias percorridas, sendo por isso a etapa mais importante em termos de consumo de combustíveis e emissões de gases atmosféricos.

Considerada toda a energia consumida na atuação da BR (seja elétrica, biocombustíveis ou combustíveis fósseis), 90% é utilizada na categoria de serviços de transporte, sendo 70% no modo rodoviário. Por isso, este modo recebeu maior atenção por parte do Programa de Eficiência Energética nos Transportes - *Transporte Ecoeficiente*, iniciativa lançada em 2013 e que visa reduzir o consumo de combustíveis e por conseguinte reduzir as emissões de gases de efeito estufa na atividade da BR. A meta do Programa é obter, até o ano de 2022, uma redução no consumo de combustíveis equivalente a todo o volume de diesel consumido pela empresa no ano de 2012 – um total de 174 mil m³.

of rail and inland waterways modes, especially in the country's northern region.

In addition to petroleum derivatives, BR bases also receive biofuels such as anhydrous ethanol, hydrous ethanol and biodiesel, which are collected at production plants. These products are added to petroleum fuels at the bases: anhydrous ethanol is added to gasoline and biodiesel is added to diesel. The collection of these products is predominantly made by the road mode. However, it is worth highlighting the pipeline mode in the case of ethanol, which since 2013 has been collecting increasing volumes in the countryside of São Paulo, Triângulo Mineiro and Goiás.

From BR bases, the products follow to customers, who are divided into two large categories: retailers (service stations and aviation retailers); and large consumers, which are industries and mining companies, carriers, air companies, public institutions, thermoelectric plants, etc. This distribution to customers (mostly performed via road mode) accounts for the largest product handling share in terms of distance traveled. For that reason, this is the most important step regarding fuel consumption and atmospheric emissions.

Considering all the energy consumed in BR's operation (electricity, biofuels and fossil fuels), 90% of it is used in the transportation service category, 70% of which via road transportation. That is why this mode received more attention by the Energy Efficiency in Transportation Program - *Ecoefficient Transportation*, an initiative launched in 2013 aiming to reduce fuel consumption and, consequently, reduce greenhouse gas emissions in BR's operation. The program's goal to be achieved, until 2022, a reduction in fuel consumption equivalent to the total volume of diesel consumed by the company in 2012; a total of 174,000 m³.

Boas Práticas utilizadas

Dentre as boas práticas implementadas, destacam-se:

Utilização de veículos com maior eficiência energética

Esta boa prática consiste na utilização de veículo com sistema de propulsão convencional (motor de combustão interna e sistema de transmissão mecânico) que, em função de aprimoramentos incrementais no seu projeto (de fabricação), proporcionam menor consumo de energia para uma dada unidade de distância percorrida, carga transportada ou tempo de operação. É comum que esta boa prática também seja denominada de renovação de frota com incremento de tecnologia quanto à eficiência energética.

O meio de intervenção para aplicar esta boa prática considerou o aumento da capacidade dos caminhões das frotas contratadas, uma vez que um caminhão com maior tancagem de carga tem maior eficiência que um com menor tancagem, considerando o consumo de diesel por tonelada de carga transportada por quilômetro rodado (t.km útil ou TKU). Por isso, o Programa Transporte Ecoeficiente contabilizou, sem comprometer a viabilidade e a segurança do transporte, os ganhos da substituição de caminhões-tanque de menor capacidade por outros de maior capacidade. A Figura 3 mostra que entre os anos de 2012 e 2018 a capacidade média do tanque dos caminhões da frota contratada aumentou de 28,0 para 32,7 m³, um aumento de 17%.

Best Practices Adopted

Among the implemented best practices, the following stand out:

Use of vehicles with greater energy efficiency

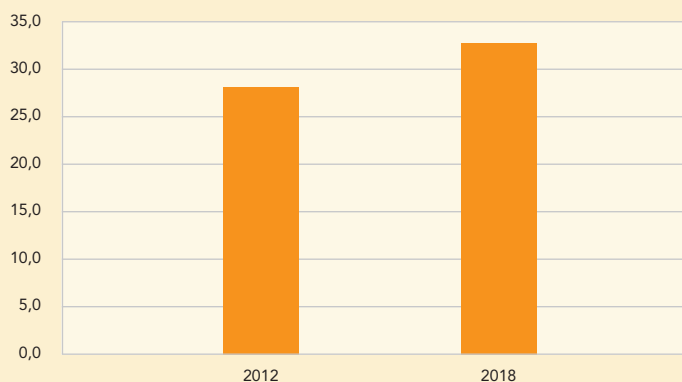
This best practice consists in the use of vehicles with conventional propulsion systems (internal combustion engine and mechanical transmission system) that, due to incremental improvements in its design (manufacturing), provide lower energy consumption for a given unit of traveled distance, transported freight or operating time. This practice is also commonly called fleet renovation with technological improvement in energy efficiency.

The way of implementing it was by the increase in capacity of outsourced fleet trucks. A truck with higher load capacity has higher efficiency than those with lower capacity, considering the consumption of diesel for each tonne of transported load per kilometer traveled (TKM). For that reason, the Ecoefficient Transportation Program calculated (without compromising transportation viability and safety) the gains of replacing tanker trucks of low capacity with other of higher capacity. Figure 3 shows that, between 2012 and 2018, the average capacity of tanks in trucks of the outsourced fleet increased from 28.0 to 32.7 m³; an increase of 17%.

Figura 3: Aumento da capacidade média dos tanques dos caminhões da frota contratada

Figure 3: Increase in the average capacity of tanks in trucks of the outsourced fleet

**AUMENTO DA CAPACIDADE MÉDIA DOS TANQUES DOS CAMINHÕES
INCREASE IN THE AVERAGE CAPACITY OF TRUCK TANKS**



Renovação e modernização da frota

Esta boa prática consiste na substituição de parte ou da totalidade da frota de veículos e/ou equipamentos, dentro de sua vida útil econômica, de modo a garantir as condições de operação ideais dos mesmos e agregar inovações tecnológicas que colaborem para a redução de custo operacional, do consumo de energia, da emissão de gases de efeito estufa (GEE), da emissão de poluentes atmosféricos e da ocorrência de acidentes.

A partir de 2012, por exigência do Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores (PROCONVE) do Governo Federal, teve início a mudança compulsória de tecnologia dos caminhões, que passaram a ser produzidos exclusivamente com a tecnologia Euro V (que no Brasil, foi designada pela sigla P7). A tecnologia P7 emite menor quantidade de poluentes, incluindo o dióxido de carbono (CO₂).

A BR, através do Programa Transporte Ecoeficiente, procurou ampliar de forma acelerada, acima da taxa de renovação orgânica do mercado, a modernização de sua frota contratada, como se vê na Figura 4.

Fleet renovation and modernization

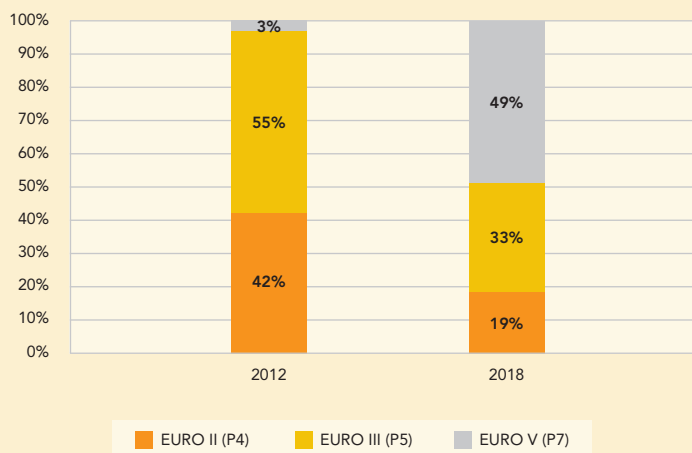
This best practice considers the replacement of all or part of the fleet of vehicles and/or equipment within their economic lifespan in order to ensure their optimal operating conditions and to add technological innovations that contribute to the reduction of operating costs, energy consumption, greenhouse gas (GHG) emissions, air pollutant emissions and the occurrence of accidents.

Since 2012, by demand of the Program for Control of Air Pollution by Automotive Vehicles (PROCONVE) of the Federal Government, the mandatory change of truck technology began and these trucks started to be manufactured exclusively with Euro V technology (which, in Brazil, was designated by the acronym P-7). The P-7 technology emits a lower amount of pollutants, including carbon dioxide (CO₂).

BR, through the Ecoefficient Transportation Program, sought to expand at an accelerated rate (above the market's organic renovation rate) the modernization of its hired fleet, as seen in Figure 4 below.

Figura 4: Modernização da frota de caminhões a serviço da BR

Figure 4: Modernization of the fleet trucks serving BR



Realização de transferência do transporte de carga para modos mais limpos (transferência modal)

Esta boa prática consiste na priorização, quando possível, do uso de modos de transporte que consumam menos energia e emitam menos poluentes atmosféricos e menos gases de efeito estufa (GEE), se comparados com o modo de transporte em uso corrente. Normalmente, esta boa prática considera a transferência de carga do modo rodoviário para os modos ferroviário, marítimo de cabotagem e/ou navegação interior e implica na substituição de uma operação unimodal, quando só se usa o modo rodoviário, para uma operação multimodal, uma vez que os demais modos de transporte são alimentados e/ou escoados pelo modo rodoviário.

A operação multimodal é promissora pelo potencial de reduzir custos operacionais e aumentar a capacidade pelo ganho de escala de produção (transportar maior volume de carga por modos que apresentam menores custos unitários de produção). Porém, sua utilização implica em maior complexidade, pois introduz a necessidade de transbordo, o que pode acarretar maior tempo total de operação e menor confiabilidade e segurança.

O Programa Transporte Ecoeficiente incentivou a ampliação do uso do modo ferroviário, mais eficiente que o rodoviário no consumo de diesel por TKU, na compra e transferência de produtos entre as bases da BR. Pode-se citar os seguintes meios de intervenção:

- Ampliação do uso do modo ferroviário na movimentação de derivados e biocombustíveis entre bases no Tocantins e no Maranhão, distantes mais de 1.000 km.
- Substituição do modo rodoviário pelo ferroviário para a transferência de produtos entre bases do Sudeste e do Centro-Oeste.
- Substituição parcial do modo rodoviário pelo modo dutoviário (recebimento e entregas) para movimentação do etanol do interior de São Paulo, do Triângulo Mineiro e da região Centro-Oeste para Paulínia, Barueri, Volta Redonda e Rio de Janeiro.

Shifting freight transport to cleaner modes (modal shift)

It is the prioritization, whenever possible, of the use of transport modes that consume less energy and emit less air pollutants and less greenhouse gases (GHG) when compared to the currently used transport mode. Usually, this practice considers shifting freight transport from road to rail, cabotage and/or inland waterways. It also involves the replacement of a unimodal operation, which only uses the road mode, with a multimodal operation, once the other transport modes of transport are fed and/or distributed by road transport.

The multimodal operation is promising due to its potential for reducing operating costs and increasing capacity through a gain of production scale (transporting larger volumes of freight through modes that have lower unit production costs). However, its use leads to greater complexity because it introduces the need for transshipment, which may lead to higher total operating time and lower reliability and security.

The Ecoefficient Transportation Program stimulated a greater use of the rail mode (more efficient than the road mode in the consumption of diesel per TKM) for the purchase and transfer of products between BR bases. The following examples can be highlighted:

- *Expansion of rail mode use in the handling of petroleum derivatives and biofuels between bases in Tocantins and Maranhão, separated by 1,000 km.*
- *Substitution of the road mode for the rail mode in product transfer between the bases in the Southeast and in the Midwest.*
- *Partial substitution of the road mode for the pipeline mode (reception and delivery) in the handling of ethanol in the countryside of São Paulo, Triângulo Mineiro and the Midwest region to Paulínia, Barueri, Volta Redonda and Rio de Janeiro.*

Treinamento de motoristas (Eco-driving)

Esta boa prática consiste no estabelecimento de um programa de treinamento contínuo e periódico de motoristas, encarregados de operação de transporte, equipe de apoio administrativo e equipe de manutenção de veículos com o objetivo de instruí-los sobre técnicas de direção econômicas, seguras e ambientalmente sustentáveis. Espera-se que com isso seja possível reduzir o consumo de energia e, no caso do uso de combustíveis fósseis, haja uma redução na emissão de gases de efeito estufa (GEE) e poluentes atmosféricos.

Elaboração de Curso de Ensino à Distância e cartilha de Condução Econômica em parceria com o CONPET (Programa Nacional da Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo) para capacitação da equipe de vendas foi o meio de intervenção utilizado para aplicação desta boa prática.

Outras iniciativas

Bombeio de Querosene de Aviação (QAV) diretamente às aeronaves. A atividade de abastecimento de aeronaves pode ser efetuada por caminhões-abastecedores a partir da área de tancagem. Para alguns de seus maiores aeroportos, um sistema de dutos leva o produto dessa área de tancagem até um ponto de abastecimento localizado às margens da pista de pouso, sendo bombeado para as aeronaves por caminhões-servidores, resultando em um consumo menor de energia.

Modernização da frota do Programa “De Olho no Combustível”. Para garantir a qualidade dos combustíveis comercializados nos postos Petrobras, a BR conta com mais de 40 (quarenta) laboratórios móveis instalados em furgões que circulam por todo o território nacional. No período do programa, essa frota foi renovada por modelos mais modernos e eficientes, reduzindo desde então o consumo e as emissões por quilômetro rodado.

Modernização da frota locada de veículos leves. Para a movimentação de seus empregados, a BR conta com uma frota locada de mais de 800 (oitocentos) veículos, disponibilizados por um contrato de locação. No período do programa esses veículos foram substituídos por outros modelos com um ganho de eficiência que reduziu, em média, o consumo de combustíveis por quilômetro rodado em 11%.

Driver training (Eco-driving)

It is the implementation of a continuous and periodic training program for drivers, transport operations supervisors, administrative support staff and vehicle maintenance staff aiming to instruct them on economic, safe and environmentally sustainable driving skills. It is expected that this practice may reduce energy consumption and, in case of the use of fossil fuels, there may be a reduction in the emission of greenhouse gases (GHG) and air pollutants.

It was done by the development of Distance Education Courses and a guide to Economic Driving in partnership with CONPET (National Program for the Rationed use of Petroleum Derivatives) to train the sales team.

Other initiatives

Pumping of Aviation Kerosene (AK) straight into aircraft. *The activity of aircraft fueling may be carried out by refueling trucks at the tank farm. For some of its largest airports, a pipeline system takes the product from this tank farm up to a fueling point located at the side of an airstrip, being pumped to aircraft by refueling trucks, resulting in lower energy consumption.*

Modernization of the fleet of the Program “Olho no Combustível” (Eyes on the Fuel). *To guarantee the quality of fuels commercialized at Petrobras stations, BR uses more than 40 mobile laboratories installed in vans that circulate the whole national territory. During the program, this fleet was renovated with more modern and efficient models, thus reducing consumption and emissions per kilometer traveled.*

Modernization of the fleet of rented light vehicles. *To transport its employees, BR has a rented fleet of more than 800 vehicles, made available through a rental agreement. During the program, these vehicles were replaced with other models with a gain of efficiency that reduced fuel consumption by 11% per km traveled, in average.*

Otimização de rotas. Para reduzir a distância total percorrida pela frota de caminhões, a BR otimiza suas entregas através de um roteirizador, dando-se preferência também pela utilização da capacidade máxima de tancagem dos caminhões, assim como pela maximização das entregas regionalizadas.

Redução de viagens de trabalho. Através da implementação de um sistema de videoconferência para reuniões remotas.

Comparação entre o resultado da aplicação das boas práticas

A Figura 5 mostra a importância relativa das boas práticas que permitiram a redução das emissões de CO₂.

Route optimization. To reduce the total distance traveled by the truck fleet, BR optimizes its deliveries through a router, always favoring the use of maximum storage capacity with the trucks and the maximization of regionalized deliveries.

Reduction of work trips. Through the implementation of a videoconferencing system for remote meetings.

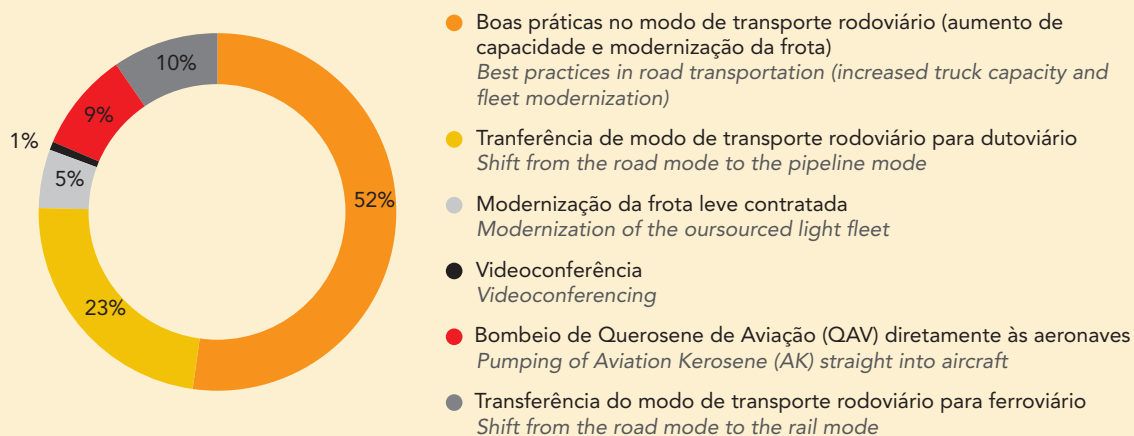
Comparison between best practices performance

Figure 5 shows the relative importance of the best practices that enabled the reduction of CO₂ emissions.

Figura 5: Importância relativa das boas práticas contabilizadas pelo Programa Transporte Ecoeficiente no período 2012 a 2018 para a redução das emissões globais de CO₂

Figure 5: Relative importance of the best practices measured by the Ecoeffcient Transportation Program between 2012 and 2018 for the reduction of global CO₂ emissions

CONTRIBUIÇÃO À REDUÇÃO DE CO₂ - PERÍODO 2012-2018 CONTRIBUTION TO THE REDUCTION OF CO₂ - PERIOD BETWEEN 2012-2018



Método de comparação

No ano de 2013 foram compilados os dados das operações de transporte realizadas em 2012 (definido como ano base) e foi constituído um comitê por diferentes profissionais e setores da companhia para realizar uma análise crítica e definir indicadores, métricas globais e a metodologia a ser utilizada nos próximos 10 (dez) anos do Programa.

Os indicadores definidos são compatíveis com os aspectos relacionados às boas práticas preconizadas pelo PLVB. Para as iniciativas de mudança de modo, foi utilizado o indicador de TKU, que representa a unidade de medida equivalente ao transporte de uma tonelada útil à distância de um quilômetro. De acordo com o consumo específico do modo (litros/mil TKU), é possível determinar o consumo total de combustível consumido e, com isso, as emissões de CO₂.

Para as demais iniciativas, foi considerado o indicador de eficiência dos diversos tipos de veículos (km/l) e as distâncias percorridas (km), chegando assim ao consumo de combustíveis e com isso às respectivas emissões, utilizando o fator de emissão de CO₂ do Primeiro Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários.

Comparação dos resultados

Para medir os ganhos obtidos pelas boas práticas implementadas pelo Programa, quantificou-se as operações em dois cenários: (1) o cenário em que não se considera as reduções de emissões trazidas pelas boas práticas (*Business as Usual* – BAU); e (2) o cenário em que são consideradas as reais reduções de emissões trazidas pelo Programa, de 2012 a 2018.

Com ambos os cenários quantificados, é possível calcular a diferença global entre eles a cada ano e a redução de consumo de combustíveis e de emissões de CO₂ obtida com a utilização das boas práticas apresentadas. Os resultados são mostrados graficamente na Figura 6.

Method of comparison

In 2013 data on transportation activities performed in 2012 (defined as base year) were compiled and a committee was established with different professionals and sectors of the company to carry out a critical analysis and define indicators, global metrics and the methodology to be used in the next 10 years of the Program.

The indicators defined are compatible with the aspects related to the best practices proposed by PLVB. For the modal shift initiatives, the indicator chosen was TKM, which represents the unit of measurement equivalent to the transportation of one tonne over a distance of one kilometer. According to the specific consumption of the mode (liters/thousand TKU), it is possible to determine the total fuel consumption consumed and, with that, the CO₂ emissions.

For the remaining initiatives, the fuel economy indicator of different kinds of vehicles (km/l) and the distance traveled (km) were used, thus finding out fuel economy values and respective emission values, using the CO₂ emission factor of the First National Inventory of Atmospheric Emissions by Road Automotive Vehicles.

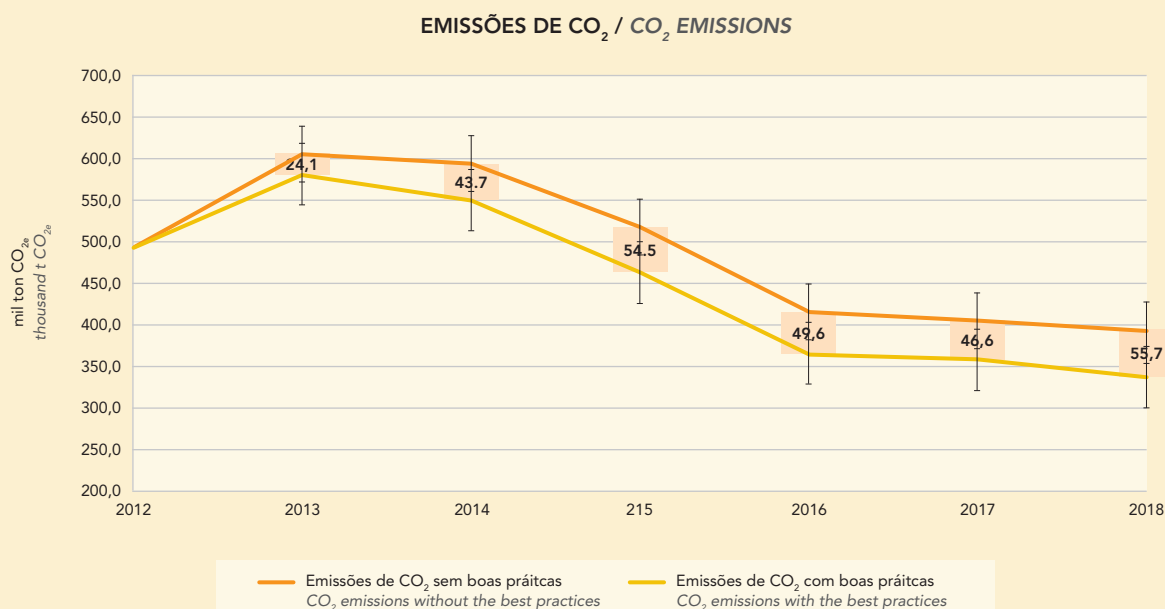
Comparison of results

To measure the gains obtained by the best practices implemented by the Program, the operations were quantified in two scenarios: (1) the scenario that does not consider the emission reductions brought by the best practices (Business as Usual – BAU); and (2) the scenario that considers the real reductions in emissions by the Program, from 2012 to 2018.

With both scenarios having been quantified, it is possible to calculate the global difference between them each year and the reduction in fuel consumption and CO₂ emissions obtained with the use of the presented best practices. The results are shown graphically in Figure 6.

Figura 6: Diferença de emissões de CO₂ entre o cenário Business As Usual - BAU (sem as boas práticas implementadas) e o cenário com as boas práticas implementadas

Figure 6: Difference in CO₂ emissions between the Business as Usual (BAU) scenario, which does not consider the implemented best practices, and the scenario with the best practices implemented



Considerações Finais

As boas práticas implementadas pelo Programa Transporte Ecoeficiente (com destaque para a modernização da frota, aumento da capacidade dos caminhões e transferências modais) levaram a consideráveis reduções de consumo de diesel e de emissões de CO₂. No período de 2013 a 2018, poupou-se um volume equivalente a mais de 108 mil m³ de diesel, o suficiente para encher mais de 43 piscinas olímpicas.

Tal redução no consumo de diesel evitou a emissão de mais de 286 mil toneladas de CO₂, o que equivaleria à retirada de circulação de 8.450 veículos leves ao longo do período de 2013 a 2018.

Com os resultados obtidos, o programa caminha para a superação da meta de reduzir em 10 (dez) anos um volume de emissões equivalente ao ano-base de 2012.

Para os próximos anos, o Programa pretende ampliar o uso das boas práticas já implementadas e avaliar também possibilidades oriundas de novas tecnologias relacionadas ao transporte.

Final considerations

The best practices implemented by the Ecoefficient Transportation Program (highlights to fleet modernization, increased capacity of trucks and modal shifts) led to considerable reductions in diesel consumption and CO₂ emissions. Between 2013 and 2018, the economy was more than 108,000 m³ of diesel, enough to fill more than 43 Olympic swimming pools.

This reduction in fuel consumption avoided the emission of more than 286,000 tonnes of CO₂, which is equivalent to removing 8,450 light vehicles from circulation between 2013 and 2018.

With the results achieved, the Program is moving towards surpassing the goal of reducing in 10 years the volume of emissions equivalent to the base year of 2012.

For the next years, the Program aims to extend the use of the already implemented best practices and evaluate possibilities coming from new technologies related to transportation.



RGLOG

Produção mais limpa aplicada à logística, uma alternativa para reduzir custos e preservar o meio ambiente

Cleaner production applied to logistics, an alternative to reduce costs and preserve the environment

Sustentabilidade é um conjunto de práticas econômicas que visam ao desenvolvimento econômico de um país ou empresa, preservando o meio ambiente e garantindo a manutenção dos recursos naturais para as futuras gerações. Na gestão da logística, este conceito é ainda mais válido!

Atividade vital para toda a sociedade por viabilizar o suprimento de cargas e serviços e por ampliar os resultados econômicos das empresas, ela consome um significativo volume de energia (entre 9% e 12% da energia consumida no mundo e cerca de 19% da energia consumida no Brasil) e, consequentemente, tem um grande potencial de prejudicar a qualidade do ar local, gerar ruído e vibração, provocar acidentes, gerar resíduos sólidos e líquidos e contribuir com o aquecimento global, que atualmente é o maior desafio ambiental do planeta.

Entendendo seu papel como importante protagonista da logística brasileira, a RGLOG há 10 anos busca oferecer um serviço de qualidade a um custo adequado e, principalmente, de forma sustentável!

Por meio de seu **“Programa RG Sustentável - Logística 100% CO₂ Neutralizado”**, que contempla, entre outras ações, o projeto inovador de fomento florestal ligado ao plantio de mais de 130 mil mudas de árvores (entre seringueiras e eucaliptos) no estado de Goiás, a RGLOG visa focar várias ações internas e externas

Sustainability is a set of economic practices that aim at the economic development of a country or company, while preserving the environment and guaranteeing the maintenance of natural resources for future generations. In logistics management, this concept is even more worthy!

A vital activity for the whole society, logistics enable the supply of freight and services and amplifies the economic results achieved by companies. However, it consumes a significant amount of energy (between 9% and 12% of the energy consumed worldwide and around 19% of the energy consumed in Brazil) and, consequently, it has a great potential of decreasing local air quality, generating noise and vibration, causing accidents, generating solid and liquid waste, and contributing to global warming, which is currently the planet's greatest environmental challenge.

Understanding its role as an important protagonist in Brazilian logistics, RGLOG has been trying for 10 years to offer high quality service at an adequate cost and, especially, in a sustainable way!

Through the “RG Sustainable Program - Logistics 100% Neutralized CO₂”, which contemplates, among other actions, the innovative project of forest incentives associated with the planting of more than 130,000 tree seedlings, including rubber trees and eucalyptus trees in the state of Goiás, RGLOG aims to focus on several

que, quando realizadas de forma concatenada, passam a contribuir excepcionalmente com o desenvolvimento econômico sustentável em suas atividades de logística e transportes nos locais onde se concentra boa parte das atividades. Como é o caso de São Paulo e grande São Paulo, onde a RGLOG atua com a prestação de serviço de entregas noturnas.

Para fazer avançar de forma consistente a questão da sustentabilidade, é preciso reconhecer a teia complexa de ligações que caracteriza nossa sociedade e buscar perspectivas e ferramentas para conciliar os múltiplos interesses que estão em jogo quando se trata da questão ambiental.

O gerenciamento logístico sustentável tem como foco a integração das atividades da empresa, considerando-se que todas estas atividades fazem parte de um processo único, cujo objetivo é satisfazer as necessidades do cliente final, minimizando os impactos que cada atividade possa gerar ao meio ambiente e à sociedade.

Nossa missão é entregar sempre o melhor serviço com o custo mais apropriado e da forma mais sustentável possível. Para isso ocorrer, é preciso atuar com uma gestão sustentável em todos os aspectos!

Gestão econômica sustentável

Promover uma gestão econômica sustentável significa fazer a aplicação contínua de uma estratégia econômica, ambiental e tecnológica integrada aos processos logísticos a fim de aumentar a eficiência no uso dos ativos operacionais com a otimização do seu gasto energético (combustíveis), além de minimizar a geração de resíduos diretos e indiretos, e os gastos excessivos de recursos naturais como a água.

Desta forma, o processo de Produção (P) + Limpa (L) induz a uma abordagem inovadora na gestão da operação logística, priorizando um modelo de operação mais sustentável e competitivo.

A RGLOG opera por meio de sistemas e processos que buscam atuar em cada operação com foco em:

Custos logísticos

- Evitar expedições com custo de transportes "Premium".
- Realocar custos de recuperação para fornecedores ou operadoras.

internal and external actions that, when carried out in a coordinated way, exceptionally contribute to sustainable economic development in the company's logistics and transportation activities in the locations where it concentrates most of its activities. Such is the case of São Paulo and its metropolitan area, where RGLOG provides services of night deliveries.

For sustainability to consistently improve, it is necessary to recognize the complex web of interconnections that characterizes our society and to seek perspectives and tools to reconcile the diverse interests that are at stake when it comes to environmental issues.

Sustainable logistics management focuses on integrating the activities of the company, considering that all these activities are part of one single process that aims to satisfy the final customer's needs, minimizing the impacts that each activity may have on the environment and on society.

Our mission is to always deliver the best service possible with the most appropriate cost and in the most sustainable way possible. For that, it is necessary to operate with sustainable management in every aspect!

Sustainable economic management

Promoting sustainable economic management means to continually apply an economic, environmental and technological strategy integrated to logistics processes in order to increase efficiency in the use of operational assets with the optimization of its energy use (fuels), the minimization of direct and indirect waste generation, and excessive use of natural resources such as water.

Therefore, the process of Cleaner Production leads to an innovative approach to the management of logistics operation, prioritizing a more sustainable and competitive model of operation.

RGLOG operates through systems and processes that seek to act in each operation focused on:

Logistics costs

- *Avoid shipments with "Premium" transportation costs.*
- *Reallocate recovery costs to suppliers or operators.*

- Eliminar ou reduzir significativamente o uso de documentos em papel e melhorar o fluxo de informações eletrônicas.
- Automatizar a comunicação com parceiros logísticos e gerenciar melhor os dados logísticos.

Serviço ao Cliente

- Melhorar a previsibilidade e reduzir a incerteza de falha de entrega.
- Melhorar a visibilidade da cadeia de suprimentos.
- Incrementar a confiabilidade dos fornecedores em relação às informações sobre os status dos materiais em trânsito.
- Melhorar o gerenciamento de interrupções e a resiliência da cadeia de suprimentos.

Capital de giro

- Evitar vendas perdidas de nossos clientes por falta de controle de entregas.
- Reduzir a possibilidade de erros de faturamento ou com valor fora do combinado com o cliente.
- Aumentar a previsibilidade de gastos e despesas com custos operacionais e fretes subcontratados.
- Os serviços de distribuição de veículos do pátio da RGLOG para as concessionárias utilizam guinchos plataforma, 80% dos quais são terceirizados.

A prática da P+L aplicada à logística pode impactar positivamente uma de suas atividades principais, o transporte, por meio de significativas reduções no consumo de energia, com impacto direto na redução dos custos operacionais, como pode ser visto por meio da aplicação de boas práticas estabelecidas no Programa de Logística Verde Brasil (PLVB), do qual a RGLOG faz parte.

Boa Prática: redução do peso dos veículos e realização de coleta e distribuição noturna

A redução do peso decorre da redução da tara dos veículos por meio da aplicação de inovação em seus projetos considerando o uso seguro de estruturas e/ou de materiais mais leves no chassi, na cabine ou na carroceria. Também é possível adotar esta boa prática por meio da readequação, de forma segura, de equipamentos disponíveis em veículos em uso com o intuito de eliminá-los ou substituí-los por outros mais leves.

- *Eliminate or significantly reduce the use of paper documents and improve the flow of electronic information.*
- *Automate the communication with logistics partners and better manage logistics data.*

Customer Service

- *Improve predictability and reduce uncertainty of delivery failure.*
- *Improve the visibility of the supply chain.*
- *Increase the reliability of suppliers regarding information on the status of materials in transit.*
- *Improve the management of interruptions and improve the resilience of the supply chain.*

Working capital

- *Avoid the loss of sales by our customers due to lack of delivery control.*
- *Reduce the possibility of mistakes regarding billing of information.*
- *Increase the predictability of expenses with operational costs and outsourced freight services.*
- *The services of vehicle distribution, from RGLOG's yard to car dealerships, use flatbed tow trucks, of which 80% are third party.*

The practice of Cleaner Production applied to logistics may positively impact one of its main activities, transportation, through significant reductions in energy consumption with a direct impact on operational costs reduction. This can be seen through the application of the best practices established by the Brazilian Green Logistics Program (PLVB), of which RGLOG is part.

Best Practice: reducing the weight of vehicles and night-time collection and distribution

Weight reduction results from the reduction of vehicle tare weight through innovation in vehicle design that considers the safe use of lighter structures and/or materials on the chassis, cabin or body. It is also possible to adopt this best practice through safely retrofitting equipment available in vehicles in use, aiming to eliminate or replace this kind of equipment with lighter ones.

A realização de coleta e distribuição noturna consiste na realização das operações de coleta e distribuição de cargas em horários alternativos aos usualmente praticados (horário comercial), como o horário noturno, possibilitando a redução dos tempos de coleta e/ou entrega. Os benefícios desta boa prática estão relacionados à possibilidade de reduzir a permanência dos veículos nos congestionamentos de tráfego quando operam em horários fora dos horários de pico do tráfego, como à noite, bem como a possibilidade de ocorrer maior rapidez nas operações de carga e descarga, uma vez que as entregas e coletas são feitas em horários em que os estabelecimentos comerciais têm menor movimento de clientes. Esta boa prática tem maior aplicabilidade no transporte urbano de carga e depende da disponibilidade de segurança pública adequada, do compromisso entre fornecedor e cliente, e de mão de obra disponível para realizar a operação nos horários alternativos.

O meio de intervenção escolhido pela RGLOG para implementação dessas boas práticas se deu por meio do desenvolvimento de equipamentos com maior capacidade de carga, o que gerou otimização nos custos operacionais dos guinchos (maior capacidade de transporte de carros por viagem ao mesmo custo com motoristas e praticamente ao mesmo custo variável), associado à implantação do serviço **In Night RGLOG**, com período expandido de utilização dos mesmos (**diurno + noturno**), o que fez com que se conseguisse negociar melhores condições comerciais com os fornecedores, haja vista que também houve benefícios econômicos, pois o faturamento mensal por equipamento aumentou.

Indicadores e medidas

O atributo econômico escolhido foi a economia monetária. Quanto ao atributo ambiental, optou-se pela emissão de CO₂ e o consumo de energia. Para formar as medidas de desempenho desta boa prática, adotaram-se indicadores mensais da operação.

Método de comparação e resultados

Conforme a programação de entrega recebida das concessionárias através do sistema de gestão de pátios e entregas, o RG Tracking, este identifica se a programação de entrega dos veículos se dará a partir de caminhões plataformas para 1, 2, 3 ou mais veículos. Definido isto, eles são separados nos pátios, conforme

Night distribution consists in performing freight collection and distribution operations at different hours than what is usually practiced (business hours), such as during the night, enabling the reduction of collection and/or delivery times. The benefits of this best practice regard the possibility of reducing the permanence of vehicles in traffic jams when they operate out of peak traffic hours, such as during the night, and the possibility of higher speed in loading and unloading operations, since deliveries and collections happen at hours in which businesses have less customers. This best practice has higher applicability for urban freight transportation and depends on the availability of adequate public safety, on the commitment between supplier and customer and on available workforce to carry out the operations at alternative hours.

*The method chosen by RGLOG to implement these best practices was the development of equipment with higher load capacity, which resulted in the optimization of operational costs with tow trucks (higher capacity of car transportation per trip at the same driver cost and the same variable cost), associated with the implementation of the service **In Night RGLOG**, with an expanded period of use for these tow trucks (**day + night**), made it possible to negotiate better commercial conditions with suppliers, once there were also economic benefits, since the monthly billing per piece of equipment increased.*

Indicators and measures

The economic attribute chosen was financial economy. The environmental attributes chosen were CO₂ emissions and energy consumption. To form the performance measures of this best practice, monthly operational indicators were adopted.

Method of comparison and results

According to the delivery schedule received from car dealerships through the yard and delivery management system, RG Tracking, this system identifies whether the delivery schedule of vehicles will occur using flatbed trucks for 1, 2, 3 or more vehicles. Having defined that, they are separated in the yard according

seu número de chassi, e é verificada a previsão de embarque, se diurno ou noturno, conforme restrição das vias onde se localiza a concessionária.

Desta forma, diariamente há entregas a partir dos pátios de veículos (Figura 1), localizados na zona oeste de São Paulo e em regiões de fácil acesso para todos os corredores de fluxos de veículos de São Paulo com destino para mais de 100 pontos de entrega. O transporte utiliza caminhões guinchos tipo plataforma (Figura 2 e Figura 3), sendo parte desses terceirizados.

to their chassis number and their shipping forecast is checked, whether day or night, according to restrictions of routes where the concessionaire is located.

Therefore, there are daily deliveries from the vehicle yard (Figure 1), located at the western region of São Paulo in areas of easy access to all vehicle traffic corridors in São Paulo destined to more than 100 points of delivery. The transportation uses flatbed tow trucks (Figure 2 and Figure 3), part of which are outsourced.

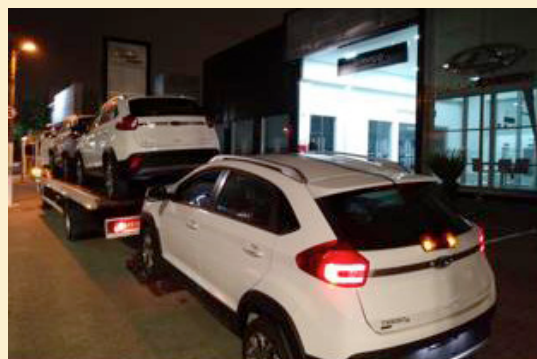
Figura 1: Pátio de Veículos - Anhanguera e Jaraguá - Zona Oeste São Paulo
Figure 1: Vehicle Yard - Anhanguera and Jaraguá - West Zone of São Paulo



Figura 2: Equipamento RGLOG
Figure 2: RGLOG Equipment



Figura 3: Entrega Noturna RGLOG
Figure 3: RGLOG Night Delivery



No cenário inicial, esta atividade já havia sido implementada pela RG Service, subsidiária que faz gestão e serviços de PDI (Pre Delivery Inspection) desde 2012 em três centros de distribuição (pátios) na zona oeste de São Paulo. A partir de 2015, quando a prestação de serviços passou a ser integrada (gestão de pátios e transportes para distribuição a partir deles) sendo executada 100% pela RGLOG, os automóveis eram entregues nas concessionárias de São Paulo e Grande São Paulo em veículos utilitários comerciais com capacidade de 1 automóvel por viagem. Cada veículo de carga chegava a fazer média de 2,5 viagens por dia, no período diurno, rodando uma quilometragem média de 173 km/dia. A partir de 2016 iniciou-se um novo ajuste da operação e passou-se a incluir na frota os novos tipos de equipamentos e as entregas passaram a ser feitas com um mix de veículos com capacidade de 1, 2 e até 3 automóveis por viagem.

Este cenário foi se ajustando com a incorporação de mais equipamentos de maior capacidade e adequações com as concessionárias para recepção noturna.

In the initial scenario this activity had already been implemented by RG Service, a subsidiary that provides PDI (Pre Delivery Inspection) management and services since 2012 in three distribution centers (yards) in the west zone of São Paulo. Since 2015, when the service provision became integrated (yard management and distribution transportation from them), being 100% performed by RGLOG, the cars were delivered at car dealerships in São Paulo and its metropolitan area in commercial utility vehicles with the capacity of 1 vehicle per trip. Each freight vehicle carried out an average of 2.5 trips per day, during the day, traveling an average mileage of 173 km/day. Since 2016, a new operational adjustment began, the fleet started to include new types of equipment and the deliveries started to be made with a mix of vehicles with capacity of 1, 2 or even 3 cars per trip.

This scenario kept being adjusted with the incorporation of more equipment with higher capacity and arrangements with the car dealerships for night reception.

Tabela 1: Resumo do custo evitado com ajuste e melhoria da operação

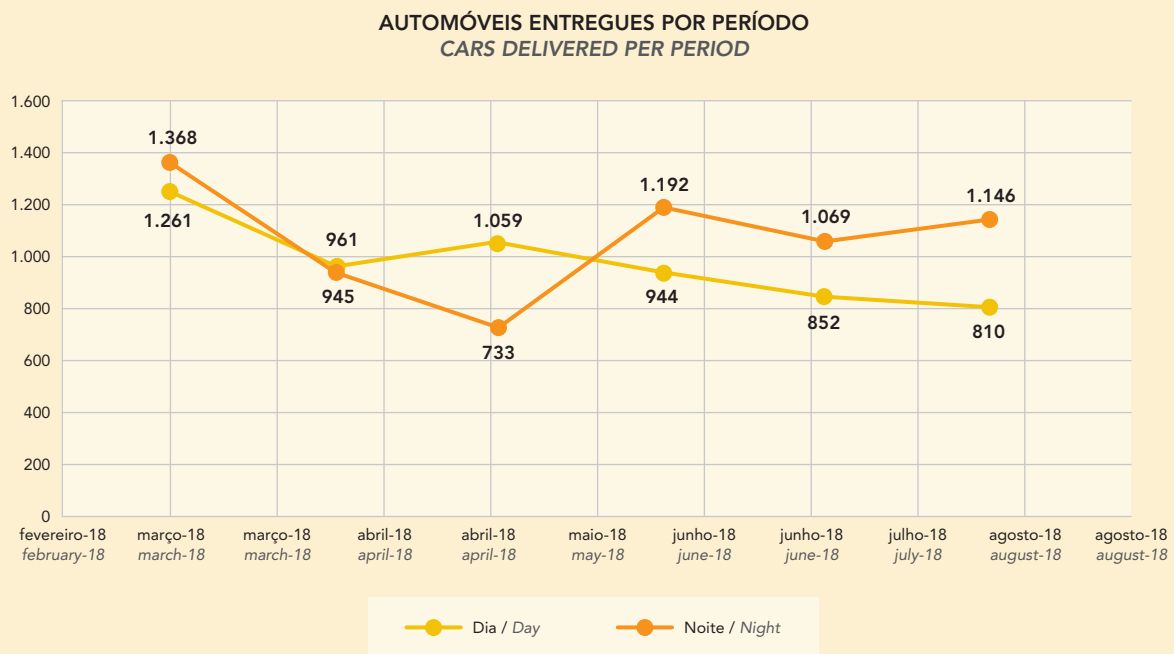
Table 1: Summary of the cost avoided with the adjustment and improvement of the operation

	VALORES COM BASE CENÁRIO ANTERIOR VALUES BASED ON PREVIOUS SCENARIO			CENÁRIO ATUAL - COM OTIMIZAÇÃO DE TURNOS DE TRANSPORTES E TIPOS DE GUINCHOS DE MAIOR CAPACIDADE CURRENT SCENARIO - WITH OPTIMIZATION OF TRANSPORTATION SHIFTS AND HIGHER-CAPACITY TOW TRUCK TYPES																
PERÍODO 6 MESES PERIOD OF 6 MONTHS	100% DIA E 1 VEÍCULO POR GUINCHO 100% DAY AND 1 CAR PER TOW TRUCK			1 VEÍCULO(S) POR GUINCHO 1 CAR PER TOW TRUCK					2 VEÍCULO(S) POR GUINCHO 2 CARS PER TOW TRUCK					3 VEÍCULO(S) POR GUINCHO 3 CARS PER TOW TRUCK						
GASTOS MENSAIS R\$ mil MONTHLY EXPENSES R\$ THOUSAND	SP	GSP	TOTAL ANTERIOR	DIA		NOITE		TOTAL ATUAL	DIA		NOITE		TOTAL ATUAL	DIA		NOITE		TOTAL ATUAL	CUSTO EVITADO	
	SP	MSP	PREVIOUS TOTAL	DAY		NIGHT		CURRENT TOTAL	DAY		NIGHT		CURRENT TOTAL	DAY		NIGHT		CURRENT TOTAL	AVOIDED COST	
março-18	161.630	22.400	184.030	35.308	28%	30.643	24%	65.951	18.537	15%	16.088	13%	34.624	14.565	11%	12.640	10%	27.205	-31%	-56.250
abril-18	115.360	18.060	133.420	22.199	25%	17.464	19%	39.663	16.481	18%	12.965	14%	29.447	11.840	13%	9.314	10%	21.153	-32%	-43.157
maio-18	110.040	15.400	125.440	23.722	28%	13.135	15%	36.857	17.124	20%	9.482	11%	26.606	14.270	17%	7.902	9%	22.172	-32%	-39.805
junho-18	129.010	20.510	149.520	19.163	20%	19.358	20%	38.521	15.264	16%	15.420	16%	30.684	13.811	14%	13.951	14%	27.762	-35%	-52.553
julho-18	112.280	22.190	134.470	13.121	16%	13.170	16%	26.291	13.777	17%	13.829	17%	27.605	14.761	18%	14.816	18%	29.577	-38%	-50.996
agosto-18	115.010	21.910	136.920	10.773	13%	12.193	15%	22.966	13.098	16%	14.825	18%	27.922	14.969	18%	16.942	20%	31.911	-40%	-54.120
Totais Totals	743.330	120.470	863.800	124.286	22%	105.964	19%	230.249	94.281	17%	82.608	15%	176.889	84.215	15%	75.566	13%	159.780	-34%	-296.881

Esta mudança gerou substancial ganho econômico, com um custo evitado superior a 30% se comparando com o modelo de serviço anterior. Isto foi possível devido aos ajustes conjuntos de mudança de tipos de veículos e melhor aproveitamento deles, com uso diurno e noturno. Os resultados obtidos mostram que, em média, é possível entregar mais veículos no período noturno (Figura 4).

This change led to a substantial financial gain with avoided costs above 30%, if compared to the previous service model. This was made possible due to the joint adjustments of vehicle type change and their better use, with day and night operation. The results achieved show that, in average, it is possible to deliver more vehicles during the night (Figure 4).

Figura 4: Média de automóveis entregues nos períodos diurno e noturno
Figure 4: Average of cars delivered during the day and the night

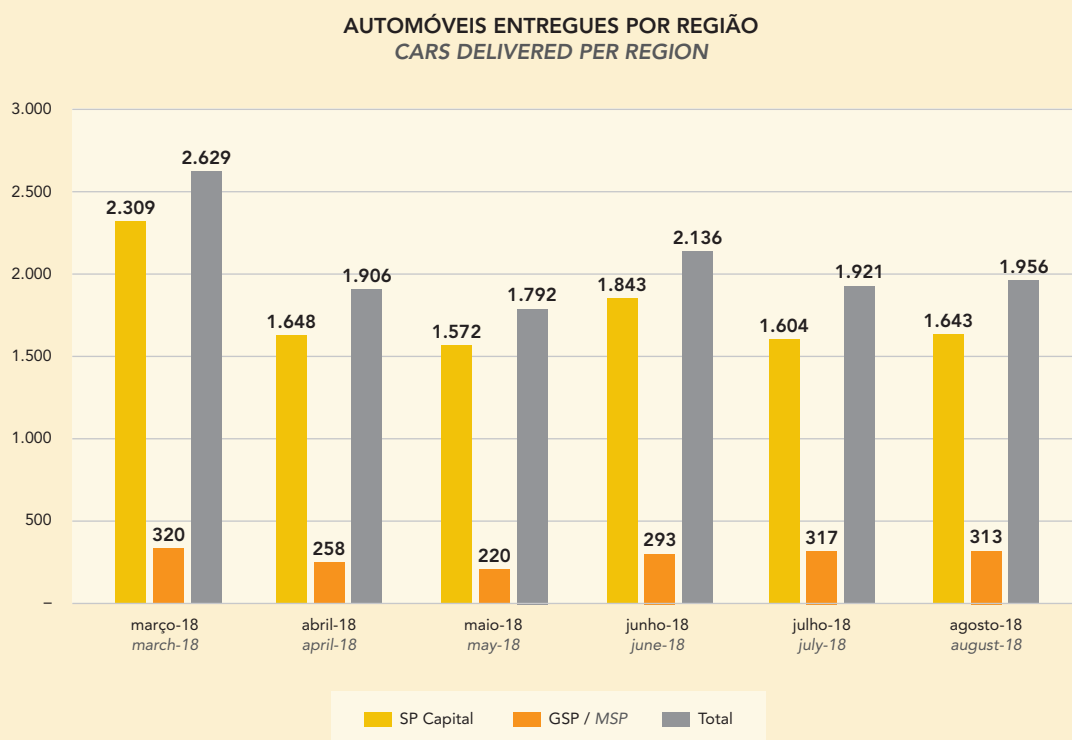


Com um volume médio de 2.000 automóveis a serem distribuídos dentro do município de São Paulo e na Grande São Paulo (Figura 5) e com momentos de picos superiores a 25% devido a campanhas sazonais de vendas, fazer com que os veículos de carga conseguissem produzir mais era fundamental. Assim, com a incorporação dos dois turnos associada aos novos equipamentos, a quilometragem média diária de um guincho que rodava somente 1 turno, passou para 226 km, quando rodam 2 turnos, um incremento de 31% na produtividade do equipamento.

With an average volume of 2,000 cars to be distributed within the city of São Paulo and its metropolitan area (Figure 5), and with peak hours above 25% due to seasonal sales campaigns, it was essential to get the freight vehicles to produce more. Thus, with the incorporation of two shifts associated with new equipment, the average daily mileage of a tow truck that operated during only 1 shift, went to 226 km when operating on two shifts, an increment of 31% in equipment productivity.

Figura 5: Volume de automóveis entregues mensalmente por região

Figure 5: Volume of cars delivered monthly per region



Assim, o *drop size* de entrega mudou do início de 1 automóvel por entrega, para uma média posterior de 1,40 automóveis por entrega e, em seguida, para 1,94 automóveis por entrega; um ganho de 40% em número viagens considerando o cenário intermediário e 94% considerando o estágio inicial.

Em resumo, a mudança no modelo operacional e o ganho com a redução do número de viagens contribuíram também para uma redução de aproximadamente 9% na emissão de CO₂ por carro transportado (Tabela 2), pois mesmo que a mudança operacional tenha exigido a mudança no perfil de veículos de carga para veículos com maior consumo de combustível por quilometro rodado (Tabela 3), no cômputo geral houve uma redução de 25% na quilometragem total da frota com redução da necessidade de veículos de 38%. Decorrente disto, foi possível identificar outros ganhos, sobretudo os relacionados ao custo de aquisição de pneus e à água utilizada para lavagem de caminhões (Tabela 4).

This way, delivery drop size changed from 1 car per delivery in the beginning, to a later average of 1.40 cars per delivery and, then, to 1.94 cars per delivery. An increase of 40% in the number of trips considering the intermediate scenario and of 94%, considering the initial stage.

In summary, the change in operational model and the gain with a reduced number of trips also contributed to a small reduction of approximately 9% in CO₂ emissions per transported car (Table 2), since, even though the operational change required a change to profile of freight vehicles with higher fuel consumption per kilometer traveled (Table 3), there was an overall reduction of 25% in total mileage for the fleet with a reduction of 38% in the number of vehicles. Furthermore, it was also possible to identify other gains, especially related to the cost of acquisition of tires and to the amount of water used to wash trucks (Table 4).

Tabela 2: Indicadores de performance

Table 2: Performance indicators

INDICADORES DE PERFORMANCE PERFORMANCE INDICATORS	RESULTADO RESULTS	IMPACTO IMPACT
Drop size de entregas de automóveis <i>Car delivery drop size</i>	+ 94%	
Aumento na produção individual por veículos de carga <i>Increased individual production per freight vehicle</i>	+ 31%	
Quantidade de veículos de carga necessários <i>Number of freight vehicles needed</i>	- 38%	
Diminuição da quilometragem rodada no total da frota <i>Reduction in total traveled mileage for the fleet</i>	- 25%	
Custo evitado na operação <i>Costs avoided with the operation</i>	- 30%	
Emissão de CO ₂ por entrega de automóveis <i>CO₂ emissions per car delivery</i>	- 9%	
Gastos com outros insumos – pneus e água de lavagem dos veículos de carga <i>Expenses with other inputs – tires and water to wash freight vehicles</i>	--	

Tabela 3: Rendimento médio por tipo de veículo

Table 3: Average performance per vehicle type

TIPO DO VEÍCULO VEHICLE TYPE	CAPACIDADE CAPACITY	CONSUMO MÉDIO (DIESEL) AVERAGE FUEL ECONOMY (DIESEL)
Caminhões semi-leves <i>Semi light-duty trucks</i>	1 automóvel <i>1 car</i>	7,00 km/litro <i>7.00 km/liter</i>
Caminhões leves <i>Light-duty trucks</i>	2 automóveis <i>2 cars</i>	6,00 km/litro <i>6.00 km/liter</i>
Caminhões leves – chassis longos <i>Light -duty trucks – long chassis</i>	3 automóveis <i>3 cars</i>	5,00 km/litro <i>5.00 km/liter</i>

Tabela 4: Resultados obtidos por meio da aplicação das boas práticas

Table 4: Results of the best practice implementation

BOAS PRÁTICAS NA OPERAÇÃO / BEST PRACTICES IN THE OPERATION				
A operação já previa algumas boas praticas: Centro de Consolidação de Cargas - Grandes Centros (ref. Guia 5.1), Veículos com equipamentos mecanizados que aceleram o processo de Carga e Descarga (ref. Guia 5.7), mas mesmo assim foram possíveis gerar outros ganhos adotando outras boas praticas, conforme abaixo. The operation already planned for a few best practices: Freight Consolidation Center - Large Urban Areas (see Guide 5.1), Vehicles with mechanized equipment that accelerate the Loading and Unloading processes (see Guide 5.7); even so it was possible to generate other gains by adopting other best practices, as shown below.				
Novos Processos de Otimização New Optimization Processes	1) Melhor Aproveitamento dos Veículos de Carga 1) Better Use of Freight Vehicles	Ref. Guia=> 5.6 See Guide=> 5.6	Otimização do uso da capacidade real do veículo (capacidade em peso) e diminuir o tempo de ciclo das entregas (menos viagens) ao mesmo tempo menor necessidade de veículos para atender a demanda. Optimize use of a vehicle's real capacity (capacity in weight) and decrease delivery cycle time (less trips) and, at the same time, decrease the need of vehicles to meet demand.	veículos de carga com maior cap. cargo vehicles with higher cap.
	2) Entrega Noturna 2) Night Delivery	Ref. Guia=> 5.10 See Guide=> 5.10	Otimização do uso dos veículos (2 turnos) Vehicle use optimization (2 shifts)	diminuição do número de viagens individuais - menor tempo em congestionamentos. decreased number of individual trips - less time in traffic jams.
	3) Utilização de Diferentes Tipos de Veículos para realização de entregas 3) Use of Different Types of Vehicles to carry out deliveries	Ref. Guia=> 5.17 See Guide=> 5.17	Diminuir o tempo de ciclos Decrease the time of cycles	menor número de ciclos e consequentemente idas nos pontos de entrega atende as necessidades dos clientes e menor custo total por veículo entregue lower number of cycles and, consequently, of outward trips to points of delivery, meeting customer needs and decreasing total cost per delivered vehicle
Nota: Ref. Guia – Guia de Referência em Sustentabilidade. Boas Práticas para o Transporte de Carga. Note: See Guide – Reference Guide on Sustainability. Best Practices for Freight Transport.				

Tabela 4: Resultados obtidos por meio da aplicação das boas práticas

Table 4: Results of the best practice implementation

RGLOG BASELINE - TRANSPORTES - ENTREGAS DE AUTOMOVEIS NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO RGLOG BASELINE - TRANSPORTATION - CARS DISTRIBUTION - SÃO PAULO METROPOLITAN AREA									
SEGMENTO DA CADEIA <i>CHAIN SEGMENT</i>	OPERAÇÃO <i>OPERATION</i>	ORIGEM <i>ORIGIN</i>	DESTINO <i>DESTINATION</i>	MODO DE TRANSPORTE <i>TRANSPORTATION MODE</i>	DISTÂNCIA MÉDIA PERCORRIDA POR MODO (km) POR DIA <i>AVERAGE DISTANCE TRAVELED PER MODE (km) PER DAY</i>	QUANTIDADE DE DIAS NO MÊS <i>DAYS IN A MONTH</i>	QUANTIDADE DE VEÍCULOS UTILIZADOS <i>NUMBER OF VEHICLES USED</i>	EMISSÃO DE CO ₂ TOTAL MÊNSAL <i>TOTAL MONTHLY CO₂ EMISSIONS</i>	UND <i>UNIT</i>
Distribuição Física <i>Physical Distribution</i>	Distribuição de automóveis para concessionárias <i>Distribution of cars to dealerships</i>	Pátio São Paulo <i>São Paulo Yard</i>	Concessionárias SP/GdeSP <i>Dealerships in SP/MSP</i>	Rodoviário <i>Road</i>	173,0	22	48	67.574,73	kg
Modo de Distribuição Único / <i>Unique Distribution Model</i>							capacidade 1 auto <i>capacity 1 car</i>		
total=>> 182.688 km/mês						3.806 km/mês	48		
TOTAL - BASE LINE - TRANSPORTE / <i>TOTAL - BASELINE - TRANSPORTATION</i>								67.574,73	kg

RGLOG NEW MODEL - ENTREGAS DE AUTOMÓVEIS NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO RGLOG NEW MODEL - CARS DISTRIBUTION - SÃO PAULO METROPOLITAN AREA									
SEGMENTO DA CADEIA <i>CHAIN SEGMENT</i>	OPERAÇÃO <i>OPERATION</i>	ORIGEM <i>ORIGIN</i>	DESTINO <i>DESTINATION</i>	MODO DE TRANSPORTE <i>TRANSPORTATION MODE</i>	DISTÂNCIA MÉDIA PERCORRIDA POR MODO (km) POR DIA <i>AVERAGE DISTANCE TRAVELED PER MODE (km) PER DAY</i>	QUANTIDADE DE DIAS NO MÊS <i>DAYS IN A MONTH</i>	QUANTIDADE DE VEÍCULOS UTILIZADOS <i>NUMBER OF VEHICLES USED</i>	EMISSÃO DE CO ₂ TOTAL MÊNSAL <i>TOTAL MONTHLY CO₂ EMISSIONS</i>	UND <i>UNIT</i>
Distribuição Física <i>Physical Distribution</i>	Distribuição de automóveis para concessionárias <i>Distribution of cars to dealerships</i>	Pátio São Paulo <i>São Paulo Yard</i>	Concessionárias SP/GdeSP <i>Dealerships in SP/MSP</i>	Rodoviário <i>Road</i>	173,0	22	10	14.078,07	kg
Modo I de Distribuição / <i>Distribution Model One</i>							capacidade 1 auto <i>capacity 1 car</i>		
Distribuição Física <i>Physical Distribution</i>	Distribuição de automóveis para concessionárias <i>Distribution of cars to dealerships</i>	Pátio São Paulo <i>São Paulo Yard</i>	Concessionárias SP/GdeSP <i>Dealerships in SP/MSP</i>	Rodoviário <i>Road</i>	209,0	22	10	19.842,21	kg
Modo II de Distribuição / <i>Distribution Model Two</i>							capacidade 2 autos <i>capacity 2 cars</i>		
Distribuição Física <i>Physical Distribution</i>	Distribuição de automóveis para concessionárias <i>Distribution of cars to dealerships</i>	Pátio São Paulo <i>São Paulo Yard</i>	Concessionárias SP/GdeSP <i>Dealerships in SP/MSP</i>	Rodoviário <i>Road</i>	243,0	22	10	27.684,15	kg
Modo III de Distribuição / <i>Distribution Model Three</i>							capacidade 3 autos <i>capacity 3 cars</i>		
redução no km total ==>>>>> 25%				137.500 km/mês		4.583 km/mês	30		
redução no. veículos de carga ==>>>>> 38%				TOTAL - EMISSÕES COM BOA PRÁTICA - TRANSPORTE <i>TOTAL - BEST PRACTICE WITH EMISSIONS - TRANSPORTATION</i>				61.604,43	kg

REDUÇÃO DE EMISSÕES COM APLICAÇÃO AS BOAS PRÁTICAS - TRANSPORTE <i>REDUCTION OF EMISSIONS WITH APPLICATION AS GOOD PRACTICES - TRANSPORT</i>	-5.970,29	kg
	-9%	

Considerações finais

O processo aplicado em um caso real proporcionou à RGLOG ganhos significativos na operação de entregas urbanas de automóveis para as concessionárias na Grande São Paulo, um dos serviços que é prestado atendendo montadoras de automóveis.

O aumento na produtividade dos veículos da RGLOG chegou a 40% se comparado às entregas diurnas, em locais onde não é permitido realizar entregas noturnas e/ou em cidades limítrofes até 100 km de distância.

Através do redesenho operacional com a otimização logística realizada e o ajuste feito junto aos clientes no formato do atendimento das entregas nas concessionárias da Grande São Paulo, houve um aumento na produtividade geral da operação com ganhos para toda a cadeia.

Todo este processo gerou também redução das emissões de gases de efeito estufa devido à maior produtividade dos veículos por sua maior capacidade de carga e pelo seu regime de operação, haja vista a ausência de trânsito no período noturno.

Adicionalmente, é oportuno ressaltar que toda a operação da RGLOG conta com a compensação de 100% das emissões ligadas à atividade de transporte por meio do programa de plantio de mudas de seringueiras “RG Ambiente – Projeto Fazenda Santo Agostinho”.

Final considerations

The process applied to a real case has brought RGLOG significant gains in the operation of urban car deliveries to car dealerships in the metropolitan area of São Paulo, one of the services provided to car manufacturers.

The increased productivity of RGLOG's vehicles reached 40%, if compared to daily deliveries, at places where it is not allowed to carry out night deliveries and/or in neighbouring cities up to 100 km away.

Through operational redesign with the performed logistics optimization and the adjustment made along with customers regarding the format of delivery services provided to car dealerships in the metropolitan area of São Paulo, there was an increase in overall operational productivity with gains for the whole chain.

This whole process also resulted in the reduction of greenhouse gas emissions due to higher productivity of vehicles and their higher freight capacity and operational method, considering the absence of traffic congestions during the night shift.

Furthermore, it is worth highlighting that all of RGLOG's operation compensates for 100% of the emissions resulting from the activity of transportation through the rubber tree seedling planting program called “RG Environment – Project Fazenda Santo Agostinho”.





RODOCELL TRANSPORTE E LOGÍSTICA

Rodocell desenvolvendo ações para aprimoramento da sustentabilidade em transporte

Rodocell developing actions for enhancing sustainability in transportation

A Rodocell Transporte e Logística Ltda é uma empresa que atua no ramo de transporte e logística há quinze anos, procurando sempre atender às diversas necessidades de seus clientes (Figura 1). O crescimento da empresa é resultado da parceria estabelecida com os clientes, que acreditam em seu trabalho e competência. A empresa possui expertise no desenho de projetos dedicados a atuação logística nos segmentos *inbound*¹ e *outbound*².

Rodocell Transporte e Logística Ltda is a company that has operated in the segment of transportation and logistics for 15 years, always seeking to meet its customers' different needs (Figure 1). The company's growth is a result of the partnership with the costumers, who believe in its work and competence. We are experts in the design of dedicated projects, either inbound¹ or outbound² logistics.

Figura 1: Sede da Rodocell Transporte e Logística Ltda

Figure 1: Headquarters of Rodocell Transporte e Logística Ltda



1 *Inbound* é o segmento da cadeia de suprimentos que se posiciona antes do fabricante principal.

2 *Outbound* é o segmento da cadeia de suprimentos que se posiciona depois do fabricante principal.

1 *Inbound* is the segment of the supply chain that is located before the main manufacturer.

2 *Outbound* is the segment of the supply chain that is located after the main manufacturer.

Ter bons parceiros é muito importante em qualquer profissão, porém, na área de transporte, isso é fundamental, pois deve-se assumir perante os clientes a responsabilidade de metas e prazos. O propósito da empresa é apresentar respostas às necessidades de seus clientes, antecipadamente, proporcionando segurança e tranquilidade na realização de suas metas.

A Rodocell é um operador logístico que atua em todo o Brasil. Sua matriz se localiza em São Marcos/RS, possuindo unidades em Mogi Mirim/SP, Simões Filho/BA e Pacatuba/CE e pontos de apoio em Feira de Santana/BA, Alagoinhas/BA e Aquiraz/CE.

Frota

A empresa possui uma frota moderna (Figura 2), frequentemente revisada, com idade média de 3,5 anos, que hoje conta com caminhões tratores atrelados a equipamentos do tipo semirreboque baú, semirreboque sider, bi-trem sider, semirreboque sider asa delta pneumático, semirreboque graneleiros, bi-trem graneleiros, semirreboque frigorífico e cegonha.

A Rodocell tem como meta a plena satisfação de seus clientes, proporcionando agilidade no atendimento, segurança no transporte e pontualidade nas entregas, sempre buscando atender às necessidades e pedidos atuais e futuros do cliente para exceder suas expectativas.

Having good partners is extremely important in any profession, and in the transportation sector it is fundamental, since we take responsibilities with our customers regarding goals and deadlines. Our purpose is to offer answers to our customers' needs in advance, providing security and reliability in achieving their goals.

We are a logistics operator acting all throughout Brazil. Our headquarters are in the city of São Marcos/RS, with branches in the cities of Mogi Mirim/SP, Simões Filho/BA, Pacatuba/CE, and with support units in Feira de Santana/BA, Alagoinhas/BA and Aquiraz/CE.

The fleet

We own a modern fleet (Figure 2), which is frequently revised, with an average age of 3.5 years, and which currently includes tractors coupled with box semitrailers, sider semitrailers, b-train sider, pneumatic curtainsiders semitrailers, bulk carriers semitrailers, b-train bulk carriers, chillers semitrailers and car transporters semitrailers.

Rodocell Transporte e Logística Ltda aims at the full satisfaction of its customers, providing agility in service, safety in transportation and punctuality in deliveries, always seeking to fulfill customers' present and future needs and requirements so as to surpass their expectations.

Figura 2: Frota da Rodocell

Figure 2: Rodocell Fleet



Dentro desse contexto, a empresa investe, incessantemente, na renovação e ampliação de sua frota (Figura 3), garantindo maior agilidade e pontualidade no transporte de cargas. Uma prova disto é que 90% de sua frota já utiliza óleo diesel S 10 e Arla 32.

In this context, the company continually invest in renovating and expanding the fleet (Figure 3), providing more agility and punctuality in freight transportation. That is proven by the fact that 90% of our fleet already uses S10 and Arla 32 diesel oil.

Figura 3: Renovação da frota da Rodocell

Figure 3: Renewal of the Rodocell fleet



Treinamento

Além disso, a empresa considera que seus colaboradores, de todos os níveis, são a essência da empresa. Por esse motivo, vem adotando uma política de aperfeiçoamento de todos, propiciando treinamento adequado e objetivando maior qualidade e produtividade operacional (Figura 4).

Training

The company understands that its employees, on all levels, are the essence of the company, thus it has been adopted an overall improvement policy, providing adequate training in search of higher quality and operational productivity (Figure 4).

Figura 4: Treinamento de motoristas da Rodocell

Figure 4: Rodocell Driver Training



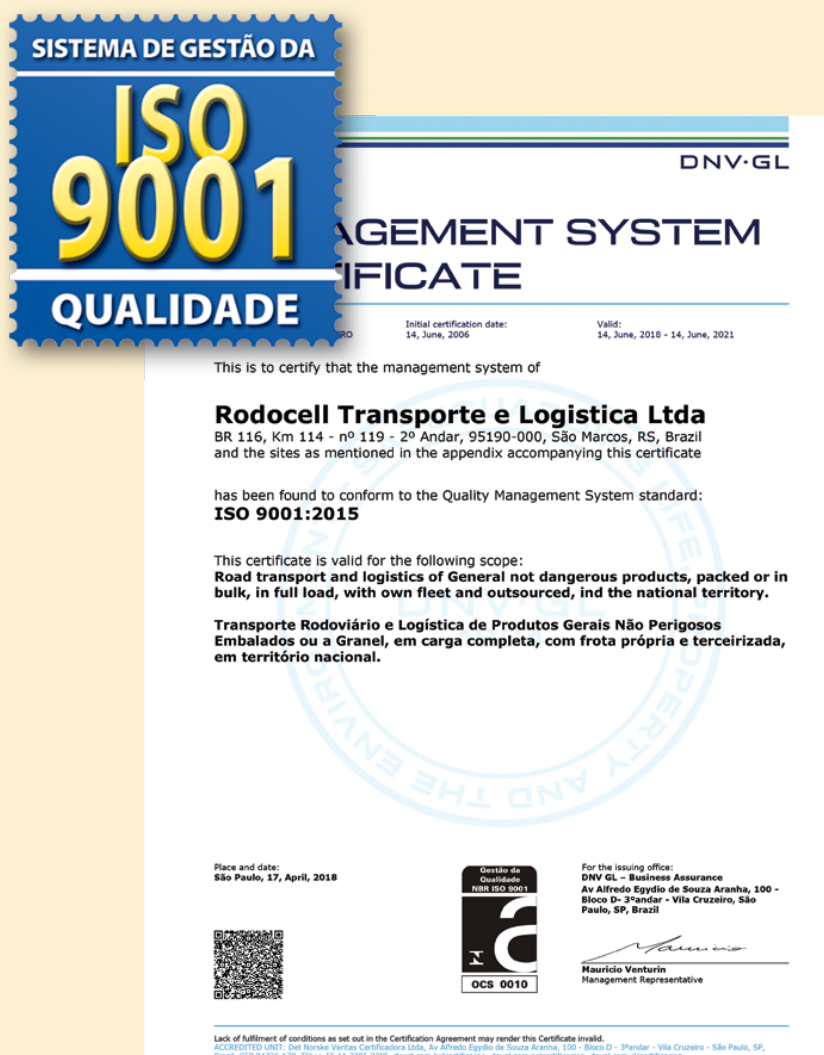
ISO 9001

Atenta à evolução do mercado, a Rodocell tem implantado também, em todas as unidades, o sistema de Gestão da Qualidade NBR ISO 9001 - 2015 (Figura 5), consolidando, assim, suas bases de confiabilidade, eficiência e satisfação dos clientes. Tudo isso visa alcançar maior segurança e saúde ocupacional das pessoas envolvidas, respeitando o meio ambiente.

ISO 9001

Aware of the market's evolution, Rodocell has also been implementing in all its branches the NBR ISO 9001 - 2015 Quality Management system (Figure 5), thus consolidating its foundations of reliability, efficiency and customer satisfaction. All of that aims to achieve higher safety and occupational health for the people involved, while respecting the environment.

Figura 5: Certificado ISO 9001 da Rodocell
Figure 5: ISO 9001 certificate from Rodocell



Principais ações e Boas Práticas já implementadas

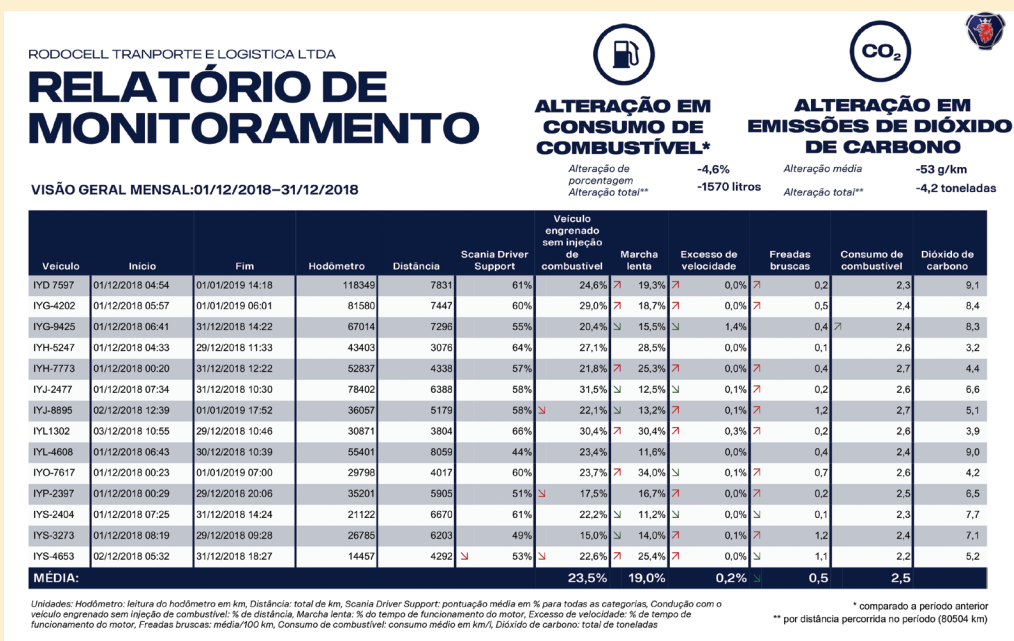
- RELATÓRIO DE MONITORAMENTO (Figura 6)
- CONTROLE DE CONSUMO DE COMBUSTÍVEL
- TREINAMENTO DAS EQUIPES
- CALIBRAGEM DE PNEUS/ALINHAMENTO
- CONTROLE DE VELOCIDADE
- CONTROLE DE JORNADA
- RENOVAÇÃO DE FROTA

Main actions and Best Practices already implemented

- MONITORING REPORT (Figure 6)
- FUEL CONSUMPTION CONTROL
- TEAM TRAINING
- TIRE CALIBRATION/ALIGNMENT
- SPEED CONTROL
- JOURNEY CONTROL
- FLEET RENOVATION

Figura 6: Exemplo de relatório de monitoramento da Rodocell

Figure 6: Sample Rodocell monitoring report



ARLA32 - (TLCO_1000005)

Empresa: [0-GERAL]

Abastecimentos - (XXMO_000010)

XXCO_000011

Empresa: [0-GERAL]

Operação: [0] [OK] [Cancelar]

Gerenciador de pneus - (XXMO_000010)

Abas

Tipo

Placa CAMIJA GIM-9

Tipo ve

Relatório: [Selecione]

Produto: [0] [OK] [Cancelar]

Código marcado: [] Sem marcação: []

Gerenciador de frota - (XXMO_000026)

Posicionamentos - Frota | Posicionamentos - Agregados | Disponibilidades - Frota | ☐ Mostrar apenas veículos com acompanhamento ☒ Usar formulários Beta

Veículo	Implem	Motorista	Origem	Destino	Posicionamento	Status	Operação	Prev cheg	Emb	Obs
IYU-4008 OQU-7J	OUZ-3155 OZK-2	GZI-9593 IYP-2I	ISQ-0660 JMO-2	NTH-7482 NDZ-7P	NYV-1758 NDZ-3I	NYV-4803 QKY-6	NYV-6675 NZD-5I			

Gerenciador de manutenção preventiva - (XXMO_000012)

Veículo: [Selecionar]

Vencimento aferição entre: [] e: []

Código	Nome	Última Data	Abastecimento		Motor		Caixa		Diferencial			Filtro Ar	
			Data	Km	Data	Km	Prox.	Data	Km	Prox.	Data	Km	
0315/2	PNE	765.821	15/03/19	765.821	16/11/18	750.894	5.673	15/10/18	746.923	101.102	15/10/18	746.923	101.102
0317/0	PNE	797.423	27/03/19	797.423	01/02/19	777.803	20.380	20/06/18	750.960	73.339	21/06/18	751.081	13.558
0318/0	PNE	776.441	24/03/19	775.713	28/03/19	776.441	30.000	28/03/19	776.441	120.000	28/03/19	776.441	60.000
0319/0	PNE	706.688	20/03/19	706.688	05/02/19	698.414	11.726	21/08/17	609.726	23.038	21/08/17	609.726	23.038
0313/0	PNE	685.365	24/03/19	685.365	28/12/18	675.754	10.389	28/04/18	633.725	6.260	28/04/18	633.725	6.260
0314/0	PNE	699.672	09/03/19	699.671	29/08/18	682.877	3.205	14/12/17	643.510	63.838	14/12/17	643.510	63.838
0316/1	PNE	659.401	19/03/19	659.401	01/02/19	655.107	15.706	09/07/18	627.098	67.667	28/04/18	627.098	67.667
0317/0	PNE	706.441	18/03/19	706.441	18/03/19	698.146	519.152	49.610	19/11/17	639.152	49.610	18/07/18	639.152



No caminho para um ecossistema de transporte e logística sustentável

On the path to a sustainable transportation and logistics ecosystem

- A Scania tem um propósito de liderar a mudança para um sistema de transporte e logística sustentável.
- Para a Scania, o transporte sustentável está baseado em três pilares: eficiência energética, transporte inteligente, conectado e seguro, e combustíveis alternativos e eletrificação.
- E a responsabilidade nos negócios, passa por diversas vertentes, entre elas o compromisso da redução de nossa pegada ambiental.

Com bases nessas premissas, em 2015, a multinacional sueca assumiu o compromisso de reduzir em 50% a emissão de CO₂ em todas as suas operações industriais e na logística terrestre de suas unidades fabris até 2025. Sendo assim, esse comprometimento se tornou parte do plano estratégico da Scania, e de sua visão de sustentabilidade, e vem se materializando por meio de projetos e iniciativas que se estendem por todos os processos e áreas da empresa.

Hoje, para abastecer a unidade de São Bernardo do Campo, a segunda maior operação fabril da Scania no mundo, são importados da Europa mais de 100 mil toneladas de peças pelo modo marítimo de longa distância e, movimentados mais de 390 mil toneladas pelo modo rodoviário (peças de fornecedores brasileiros e argentinos) no período de um ano.

- *Scania aims to lead the change to a sustainable transportation and logistics system.*
- *Scania understands sustainable transportation is based on three pillars: energy efficiency; smart, connected and safe transportation; and alternative fuels and electrification.*
- *Also, business responsibility encompasses several different aspects, including the reduction of out environmental footprint.*

Based on these principles, in 2015 the Swedish multinational made a commitment to reduce CO₂ emissions by 50% in all of its industrial operations and in land logistics in all of its manufacturing units until 2025. Therefore, this commitment has become part of Scania's strategic plan, and of its sustainability vision, and has been in development by means of projects and initiatives that extend through all the processes and areas of the company.

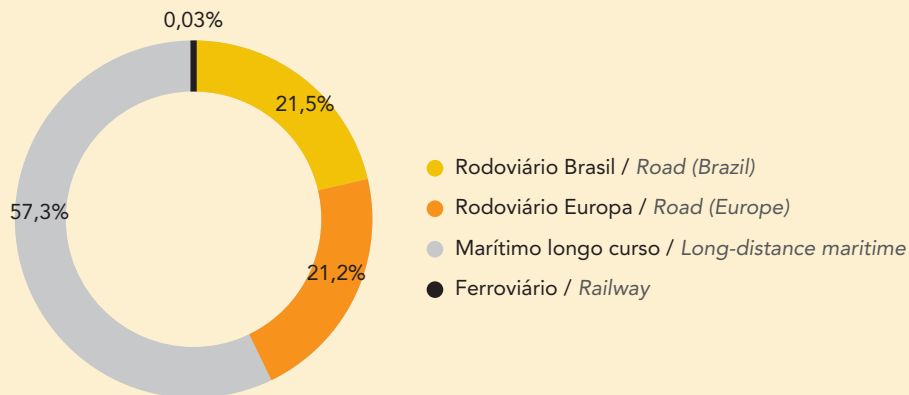
Nowadays, in order to supply the unit of São Bernardo do Campo, the second largest production operation of Scania in the world, more than 100 thousand tons of parts are imported from Europe through long-distance maritime transportation and more than 390 thousand tons through road transportation (parts coming from Brazilian and Argentinean suppliers) in the period of one year.

Considerando esta divisão da movimentação de carga da Scania, verificou-se que o marítimo de longa distância é responsável por 57,3% das emissões de Dióxido de Carbono (CO₂), enquanto que o rodoviário (Brasil e Europa) é responsável por 42,7% (Figura 1)

Considering this modal split of freight transportation adopted by Scania, it has been identified that long-distance maritime transportation is responsible for 57.3% of Carbon Dioxide (CO₂) emissions, while road transportation (Brazil and Europe) is responsible for 42.7% of these emissions (Figure 1).

Figura 1: Emissão de CO₂ (%) por modo de transporte

Figure 1: CO₂ Emissions (%) per mode of transportation



Comparado aos demais modos, hoje o transporte marítimo, por emitir menos CO₂, é o mais eficiente se levado em consideração a capacidade de carga e a distância percorrida.

Nesse contexto, a Scania identificou uma oportunidade de reduzir os impactos ambientais e econômicos nas operações realizadas por meio do transporte rodoviário, utilizando uma frota mais eficiente e baseando-se no uso da tecnologia da informação e conectividade embarcadas nos veículos.

Boa Prática: redução de emissões de gases poluentes por meio da renovação e modernização da frota conectada para rastreamento e acompanhamento dos veículos e motoristas

O Scania Logistics Lab surgiu em 2017 como uma oportunidade da Scania testar e colocar em prática soluções de transporte sustentável em sua operação logística de Inbound.

A iniciativa consiste na aplicação de duas boas práticas: renovação e modernização da frota atrelada à uti-

Comparado to the remaining modes, maritime transportation is the most efficient one nowadays because it emits less CO₂ when considering load capacity and distance traveled.

Within this context, Scania has identified an opportunity of reducing the environmental and economic impacts generated in the operations carried out through road transportation through the use of a more efficient fleet, and of information technology and connectivity embedded in vehicles.

Best Practice: reduction of greenhouse gas emissions through the renovation and modernization of the connected fleet to track and monitor vehicles and drivers

Scania Logistics Lab was created in 2017 as an opportunity for Scania to test and implement practical solutions of sustainable transportation in its Inbound logistics operation.

The initiative consists in the application of two best practices: fleet renovation and modernization associ-

lização de sistemas de informação para rastreamento e acompanhamento dos veículos e dos respectivos motoristas.

O conceito de laboratório tem permitido à empresa inovar e obter resultados de redução de gases poluentes, entre eles CO₂, acelerando o alcance das metas globais definidas para 2025.

O Scania Logistics Lab atua na rota de coleta contêineres no porto de Santos e entrega no Centro Logístico Externo (CLE), localizado na cidade de Mauá, em São Paulo. Anteriormente, essa operação era realizada por uma empresa terceira e, em 2018, teve 97% das suas coletas substituídas pela frota do projeto Scania Logistics Lab. Os resultados apresentados neste case obtidos por meio dessa boa prática referem-se ao período de maio a dezembro de 2018.

A nova frota possui melhor eficiência energética, uma vez que é constituída por 18 veículos da marca Scania, sendo que quatro são Euro 6 e 14 Euro 5 com motor XPI Power Train. Todos os caminhões são equipados com o C-300, dispositivo 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. A renovação da frota garantiu as condições ideais da operação e agregou inovações tecnológicas que colaboram para a redução de custo operacional, do consumo de energia, da emissão de gases de efeito estufa (GEE), da emissão de poluentes atmosféricos e da ocorrência de acidentes. 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, colaborou com o aumento da segurança do tráfego dos veículos e das cargas, promoveu a economia de energia e a redução dos custos operacionais.

ated with the use of information systems to track and monitor vehicles and respective drivers.

The concept of laboratory has allowed the company to innovate and achieve results in reducing the emission of greenhouse gases, including CO₂, thus accelerating the achievement of global goals defined for 2025.

The Scania Logistics Lab operates on the route of container collection at the port of Santos and delivers at the External Logistics Center (CLE), located in the city of Mauá, São Paulo. Previously, this operation was carried out by a third-party company and, in 2018, 97% of these collections have been replaced by the fleet of the Scania Logistics Lab project. The results presented in this case and achieved through the application of this best practice are related to the period from May to December, 2018.

The new fleet has better energy efficiency, since it consists of 18 vehicles of the brand Scania, four of them are Euro 6 and the other 14 are Euro 5 with an XPI Power Train engine. All the trucks are equipped with a C-300, a device that connects the vehicles to the Fleet Management Portal (FMP).

All the vehicles are connected with information systems that allow the monitoring of vehicle and driver performance. The fleet's renovation guaranteed ideal operational conditions and added technological innovations that collaborate to reduce operational cost, energy use, greenhouse gas (GHG) emissions, air pollutant emissions, and the incidence of accidents. The connectivity devices C-300 enable tracking and monitoring, and also collaborate to the monitoring of property security. Another advantage of this practice is that drivers can avoid traffic through congested segments and adjust the sequence of route segments in real time. This practice enabled the gathering of data to control: fueling; mileage traveled; hours worked and in operation; hours stopped; time of service in warehouses, distribution centers and at customer facilities; and the interval of tire replacement or other kinds of maintenance. Considering the above, this practice also collaborated with increased traffic security for vehicles and freight, promoted energy economy and operational costs reduction.

Os veículos com motorização Euro 6 seguem as normas ambientais europeia que limita as emissões de determinados gases poluentes produzidos por veículos rodoviários. A Scania utiliza a Redução Catalítica Seletiva (SCR), em combinação com a Recirculação de Gases de Escape (EGR) para gerenciar os níveis de emissão desses veículos. O SCR é uma tecnologia de pós-tratamento de gases composta por um catalisador, que recebe os gases expelidos pelo motor. A esses gases é adicionada uma solução à base de ureia e água desmineralizada, denominada ARLA 32, que provoca uma reação química dentro do catalisador reduzindo drasticamente os gases produzidos pelo processo de combustão do óleo diesel, ou seja, menos material particulado e menor teor de óxido de nitrogênio (NOx) na atmosfera. Já o EGR reduz as emissões durante a combustão diretamente na câmara de combustão através do resfriamento e reutilização de uma parte dos gases de escape. Além disso, também diminui o peso e deixa espaço no chassi para tanques de combustível maiores.

Os veículos equipados com motor XPI Power Train possuem um sistema de injeção de combustível que faz ajustes contínuos e precisos para garantir o abastecimento ideal de combustível. Ajusta-se continuamente para se adaptar à mudança de velocidade e situação, a fim de que se extraia o máximo de cada gota de diesel. Usa-se até três injeções de combustível cronometradas com precisão para aumentar o desempenho e a economia, reduzindo ao mesmo tempo as emissões prejudiciais, ciclo após ciclo, sem restringir o acúmulo de torque.

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.

A rota de atuação do projeto Scania Logistics Lab representa 26% do custo de transporte rodoviário da Scania e realiza diariamente uma média de 28 viagens, que corresponde ao transporte de 434 toneladas de carga, 1.820 quilômetros percorridos e quase 2 toneladas de CO₂ (Figura 2).

The vehicles of the Euro 6 model follow the European environmental standards that limit the emission of certain air pollutants produced by road vehicles. Scania uses Selective Catalytic Reduction (SCR) in combination with Exhaust Gas Recirculation (EGR) to manage the emission levels of these vehicles. SCR is a technology of post-treatment of gases comprised of a catalyst that receives the gases exhausted by the engine. These gases are blended with a solution based on urea and demineralized water, called ARLA 32, that causes a chemical reaction within the catalyst, drastically reducing the gases produced in the process diesel oil combustion, that is, reducing the amount of particulate matter and nitrogen oxide (NOx) released in the atmosphere. EGR reduces combustion emissions straight within the combustion chamber by cooling and reusing part of the exhaust gases. It also reduces weight and leaves more room on the chassis for larger fuel tanks.

Vehicles of the model XPI Power Train have a fuel injection system that makes continuous and precise adjustments to guarantee ideal fueling. These adjustments are continually made to adapt to different speeds and situations so that each drop of diesel renders the best performance possible. Up to three precisely timed fuel injections may be used to increase performance and economy while simultaneously reducing harmful emissions, cycle after cycle, without restricting torque accumulation.

FMP is a fleet management system that enables real-time data collection onboard Scania's vehicles and, thus, provides valuable information about driving styles, productivity and fuel economy. This level of tracking and diagnosis may bring significant benefits in the long term, more safety and operational cost reductions.

The operation route used by the Scania Logistics Lab project represents 26% of Scania's road transportation cost and carries out an average of 28 daily trips, which corresponds to the transportation of 434 tons of freight, 1,820 kilometers traveled and almost 2 tons of CO₂ (Figure 2).

Figura 2: Coleta de container (Porto de Santos x CLE)

Figure 2: Container collection (Port of Santos x CLE - Centro Logístico Externo)



Indicadores e medidas

O atributo econômico escolhido foi o custo de combustível consumido e o atributo ambiental foi a emissão de CO₂. Para formar as medidas de desempenho desta boa prática, adotou-se indicadores mensais da operação.

Método de comparação

Para estimar os ganhos de rendimento energético da boa prática implementada, coletou-se dados referentes ao consumo de combustível (l) e à distância percorrida (km) por mês. Neste período, as médias mensais de rendimento energético (km/l) foram de 2,38 para os veículos da empresa terceira e 3,36 para os veículos do projeto Scania Logistics Lab. Para avaliação financeira estimou-se a economia em custo de combustível. Na análise ambiental foi calculada a emissão CO₂. É oportuno ressaltar que: (1) o fator de emissão utilizado foi baseado no GHG protocol; e (2) o combustível utilizado foi o diesel S10, composto por 90% de diesel mineral e 10% de biodiesel.

Comparação de resultados

Mais do que reduzir o consumo de combustível e, consequentemente, os custos operacionais, melhorar a eficiência energética impacta positivamente na redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) e poluentes atmosféricos. Os veículos da frota terceirizada se mostraram menos eficientes do que os veículos que compõem a frota do projeto Scania Logistics Lab. Esses novos Scania se mostraram 41% mais eficientes em relação ao consumo de combustível (km/l) (Tabela 1), e, por consequência, emitiram 31% menos CO₂ na atmosfera.

Indicators and measures

The chosen economic attribute was the cost of consumed fuel and the environmental attribute was CO₂ emission. To form the performance measures of this best practice, monthly operational indicators were adopted.

Method of comparison

To estimate the gains in fuel economy achieved with the implemented best practice, data regarding fuel consumption (l) and distance traveled (km) per month were gathered. In this period, the monthly averages of fuel economy (km/l) were of 2.38 for the vehicles of the third party company and 3.36 for the vehicles owned by the Scania Logistics Lab project. For the economic assessment, the economy in fuel cost was estimated. For the environmental assessment, CO₂ emission was calculated. It is worth highlighting that: (1) the emission factor used was based on the GHG Protocol; and (2) the fuel used was diesel S10, whose composition is 90% mineral diesel and 10% biodiesel.

Comparison of results

More than reducing fuel consumption and, consequently, operational costs, improving energy efficiency positively impacts on reducing the emissions of greenhouse gases (GHG) and air pollutants. The vehicles of the third-party fleet were less efficient than the vehicles that make up the Scania Logistics Lab fleet. These new Scania vehicles were 41% more efficient regarding fuel consumption (km/l) (Table 1) and, for that reason, they emitted 31% less CO₂ into the atmosphere.

fera (Figura 3). Os veículos do projeto Scania Logistics Lab foram equipados com o que há de mais moderno do portfólio de produtos Scania.

(Figure 3). Vehicles of the Scania Logistics Lab project were equipped with the most modern items in Scania’s product portfolio.

Tabela 1: Comparação do rendimento energético da frota terceira x Scania Logistics Lab
Table 1: Comparison of fuel economy between the third-party fleet and that of the Scania Logistics Lab

TRANSPORTADORA CARRIER	SCANIA LOGISTICS LAB	FROTA TERCEIRIZADA THIRD-PARTY FLEET
Rendimento energético (km/l) Fuel economy (km/l)	3,36	2,38

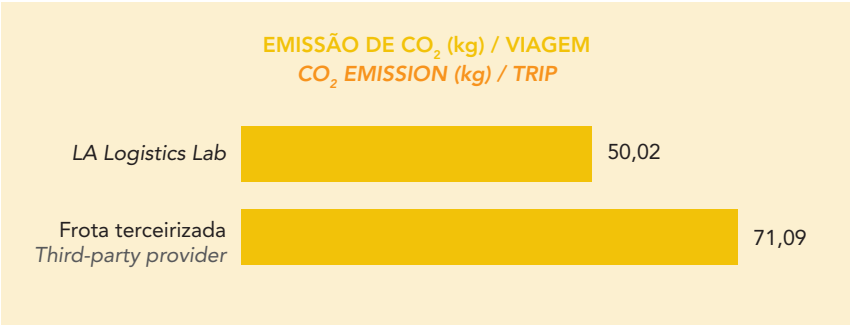
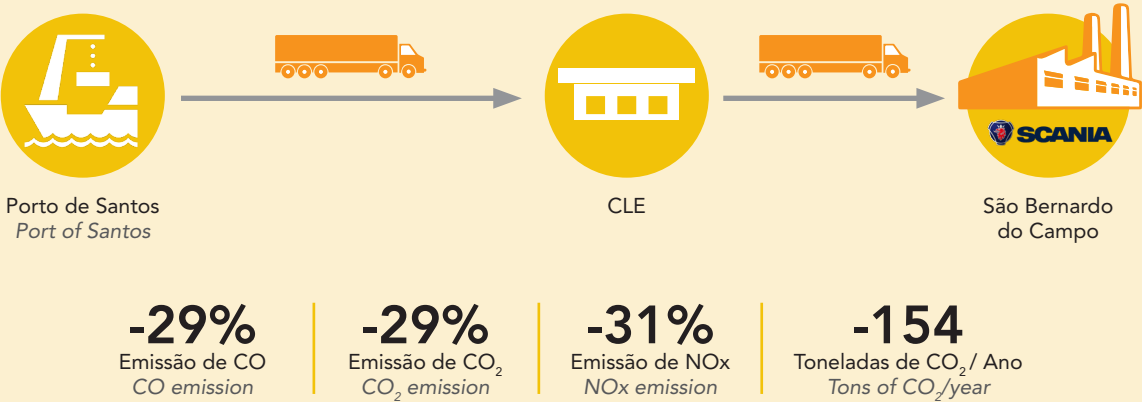


Figura 3: Comparação da emissão de CO₂ / viagem da frota terceira x frota projeto Scania Logistics Lab
Figure 3: Comparison of CO₂ emission / trip between the third-party fleet and that of the Scania Logistics Lab project



Tendo em vista os resultados alcançados, verificou-se que em um ano de operação, o projeto Scania Logistics Lab será capaz de deixar de emitir cerca de 160 toneladas de CO₂ na atmosfera.

Em relação à idade da frota, a empresa terceira possui 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, equivalem ao Euro 3. Os veículos da frota do projeto Scania Logistics Lab enquadram-se nas categorias P7 do PROCONVE, que se equiparado a categoria de emissão Euro, equivalem ao Euro 5 e 6.

A Tabela 2 apresenta os fatores de emissão dos poluentes atmosféricos para veículos pesados com motores do ciclo diesel, de acordo com as fases do PROCONVE (2017), dados em g/km.

Considering the results achieved, it could be seen that, in one year of operation, the Scania Logistics Lab project will be able to avoid emitting around 160 tons of CO₂ into the atmosphere.

Regarding fleet age, the third-party company has a fleet with vehicles over 10 years old, which, according to the Automotive Vehicles Air Pollution Control Program (PROCONVE), fit into categories P4 and P5, which are equivalent to Euro 3 within Euro emission categories. The vehicles in the Scania Logistics Lab project fit into category P7 of PROCONVE, which is equivalent to Euro 5 and 6 within Euro emission categories.

Table 2 presents the air pollutant emission factors for heavy vehicles with diesel-cycle engines, according to the phases described in PROCONVE (2017), given in g/km.

Tabela 2: Fator de emissão de poluentes atmosféricos para veículos pesados com motores do ciclo diesel (g/km)

Table 2: Air pollutant emission factor for heavy vehicles with diesel-cycle engines (g/km)

TRANSPORTADORA CARRIER	FASE PROCONVE PROCONVE PHASE	ANO YEAR	CO	HC	NOx	MP
Frota Terceirizada Third-party Fleet	P4/P5	2006	0,808	0,218	5,209	0,094
LA Logistics Lab	P7	2017	0,233	0,025	1,630	0,014

CO - monóxido de carbono / carbon monoxide; HC - hidrocarbonetos / hydrocarbons;
NOx - óxidos de nitrogênio / nitrogen oxides; MP - material particulado / particulate matter

Os veículos da frota do Scania Logistics Lab emitem cerca de 29% menos CO e 31% menos NOx que os veículos da frota terceira. Este último é conhecido como um dos principais responsáveis pela acidez da chuva, a redução da camada de ozônio e formação de oxidantes fotoquímicos.

O acompanhamento de desempenho do motorista por meio dos sistemas dos sistemas de informação embarcados nos veículos permitiu uma economia de combustível, a redução do desgaste do veículo e a redução da emissão de CO₂.

Os resultados comparativos entre os condutores mostraram que dois motoristas obtiveram notas opostas em relação ao seu desempenho no veículo. O motorista I obteve um desempenho classificado como A, que

The vehicles in the Scania Logistics Lab project's fleet emit about 29% less CO and 31% less NOx than the vehicles in the third-party fleet. The latter pollutant is known as one of the main compounds responsible for acid rain, the reduction of the ozone layer and the formation of photochemical oxidants.

The monitoring of driver performance through on-board information systems in the vehicles led to fuel economy, and reductions in vehicle wear and CO₂ emissions.

The comparative results between the drivers showed that two drivers had opposite ratings regarding their performance in the vehicle. The performance of driver I was classified as A, which represents an excellent per-

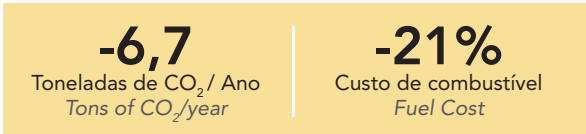
significa um excelente desempenho. O motorista II obteve um desempenho classificado como C, que significa a existência de um grande potencial de melhoria. O sistema embarcado permitiu identificar a necessidade de treinamentos específicos para cada motorista reduzindo assim o consumo de energia, o custo e a emissão de CO₂ da operação (Tabela 3).

The performance of driver II was classified as C, which means there is a large potential for improvement. The onboard system made it possible to identify the need for specific trainings for each driver, thus reducing energy consumption, cost and CO₂ emissions in the operation (Table 3).

Tabela 3: Comparação do desempenho dos motoristas I e II
Table 3: Comparison of performance between driver I and II

MOTORISTA DRIVER	I (DESEMPENHO A) I (PERFORMANCE A)	II (DESEMPENHO C) II (PERFORMANCE C)
Nota geral Overall rating	A	C
Consumo de energia (km/l) Fuel economy (km/l)	3,52	2,77
Custo de combustível (R\$) / viagem Fuel cost (R\$) / trip	35,00	44,58
Emissão de CO ₂ (kg) / viagem CO ₂ emission (kg) / trip	47,75	60,68

Notas: Preço diesel (l) = R\$ 1,90; Viagens/dia = 2; e Distância/viagem = 65 km
 Notes: Diesel price (l) = R\$ 1.90; Trips/day = 2; and Distance / trip = 65 km



Comparando os motoristas I (desempenho A) e II (desempenho C) verificou-se que, nesta operação, a economia com custo de combustível pode chegar a 21% e a redução com as emissões de CO₂ pode chegar a 6,7 toneladas de CO₂ por ano.

The comparison between driver I (performance A) and driver II (performance C) showed that, in this operation, the economy with fuel cost may reach 21% and the reduction in CO₂ emissions may reach 6,7 tons of CO₂ per year.

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, ambientais 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 Scania. Neste sentido, o uso de combustíveis alternativos tais como o Óleo Vegetal

Final considerations

The results shown here prove that it is possible to integrate sustainability and logistics. Fleet renovation and modernization along with the use of onboard information systems in vehicles are capable of promoting significant economic, environmental, and social benefits to an organization and its surroundings. It is worth highlighting that other best practices may be added to the ones that have already been implemented and may generate even better results for Scania.

Hidrogenado (HVO), o biometano e o gás natural, a utilização de sistemas de propulsão alternativos tais como veículos híbridos e elétricos; a distribuição/coleta noturna e a utilização de pontos de consolidação de carga, também fazem parte do escopo de novos projetos da área de logística e da trajetória da Scania, a fim de se consolidar no mercado como líder em transporte sustentável.

Agradecimentos

Aos professores Cíntia Oliveira, Márcio D'Agosto, Rodrigo Mathias e equipe, Patricia Acioli, Juliana Sá e Fabricia Moraes por todo apoio e suporte no desenvolvimento deste material.

Considering the above, part of the scope of new projects in the area of logistics and of Scania's path towards becoming consolidated in this market as the leader in sustainable transportation includes: using alternative fuels such as Hydrogenated Vegetable Oil (HVO), bio-methane and natural gas; using alternative propulsion systems such as hybrid and electric vehicles; adopting night distribution / collection; and using points of freight consolidation points.

Acknowledgments

To professors Cíntia Oliveira, Márcio D'Agosto, Rodrigo Mathias and his team, Patricia Acioli, Juliana Sá and Fabricia Moraes for all their support in the development of this material.



SOLISTICA

Uso de bi-trens na otimização de recursos como estratégia de sustentabilidade na transferência de cargas

Use of B-trains in the optimization of resources as a sustainability strategy in freight transfer

A Solística faz parte da divisão de Negócios Estratégicos da FEMSA e oferece soluções logísticas integrais 3PL¹ em mais de 7 países da América Latina. Com mais de 21 mil colaboradores. É a união de diferentes talentos, experiências e histórias, resultado da aquisição de empresas líderes em transporte e armazenagem: FEMSA Logística (México), Zimag (México), Expresso Jundiá (Brasil), Atlas (Brasil) e Open Market (Colômbia).

No Brasil, atua em 100% do território nacional, com mais de 70 unidades, frota de 3.500 veículos (Figura 1) e mais de 7.000 colaboradores, possuindo mais de 300.000 metros quadrados distribuídos entre cross-docking e armazenagem.

Solística is part of the Strategic Business Division at FEMSA and offers integral 3PL¹ logistics solutions in more than 7 countries in Latin America. With more than 21 thousand employees, it is the union of different talents, experiences and stories, a result of the acquisition of leading companies in transportation and storage: FEMSA Logistics (Mexico), Zimag (Mexico), Expresso Jundiá (Brazil), Atlas (Brazil) and Open Market (Colombia).

In Brazil, it operates in the whole national territory with more than 70 units, a fleet of 3,500 vehicles (Figure 1) and more than 7,000 employees. It has more than 300,000 thousand squared meters distributed between cross-docking and storage.

Figura 1: Frota da Solística

Figure 1: Fleet of Solística



¹ Operador Logístico Terceirizado.

¹ Third Party Logistics Provider.

A constante instabilidade do cenário econômico brasileiro exige cada vez mais uma proposta de valor eficiente e diferenciada na prestação de serviços. A redução de custos, o aumento de produtividade e a qualidade na cadeia de suprimentos tornaram-se um desafio diário para clientes e operadores logísticos.

No transporte de cargas é imprescindível a competência na gestão de custos, alinhada à mentalidade de inovação e sustentabilidade do negócio.

Com base nessas premissas, foram analisadas as diferentes etapas da operação de transporte da Solistica (coleta no cliente, transferência entre unidades e entrega no destinatário/*last mile*) e a partir de estudos de otimização de custo e preservação de recursos ambientais, foi implantado um projeto de utilização de bi-trens, especificamente na transferência entre unidades, otimizando a operação e reduzindo a emissão de CO₂.

Ao realizar a operação de transporte de carga de unidade a unidade, o aproveitamento máximo da capacidade do veículo em transportar peso é vital para a sustentabilidade do negócio, mas por motivos específicos ou até por uma questão de controle, em alguns casos este aproveitamento pode não acontecer da melhor forma. Nesse contexto, o alto volume de carga e o compromisso com os níveis de serviço exigem extrema atenção.

Na operação logística ocorrem diversos processos que podem ser nocivos ao meio ambiente, desde a armazenagem até a entrega ao cliente final. Quando o assunto é transporte, torna-se mais evidente e ainda mais necessário um trabalho eficiente.

Para operação do transporte de unidade a unidade, a Solistica conta com uma frota composta por caminhões tratores acoplados a semirreboques de 3 eixos (85%), de 2 eixos (10%) e conjuntos bi-trem (5%).

O fluxo no transporte se inicia no processo de coleta a partir da solicitação do cliente. Após a coleta, o veículo retorna à sua unidade de negócio. Ao chegar, realiza-se todo um processo operacional para que seja transferida a carga até que a mercadoria chegue ao cliente final. Durante esse processo, a mercadoria é transferida para outras unidades, onde ocorre sua separação e consolidação com outras mercadorias oriundas de outras unidades para um mesmo destino. Após realizar o carregamento para um mesmo destino, o veículo efetua o transporte até a unidade de destino que atende a região na qual será realizada a entrega final. A Figura 2 ilustra resumidamente a operação mencionada.

The constant instability of the Brazilian economic scenario demands ever more an efficient and differentiated value proposition in service provision. Costs reduction, increased productivity and quality in the supply chain have become a daily challenge for customers and logistics operators.

In freight transportation it is essential for a company to have competence in cost management aligned to a mindset of innovation and sustainability of the business.

*Based on these principles, we analyzed the different stages of transportation operation at Solistica (collection at the customer, transfer between units and delivery to the final destination/*last mile*) and, based on cost optimization and environmental resource preservation studies, we implemented a project for the use of B-trains, especially in transfers between units, leading to gains in operations and in the reduction of CO₂ emissions.*

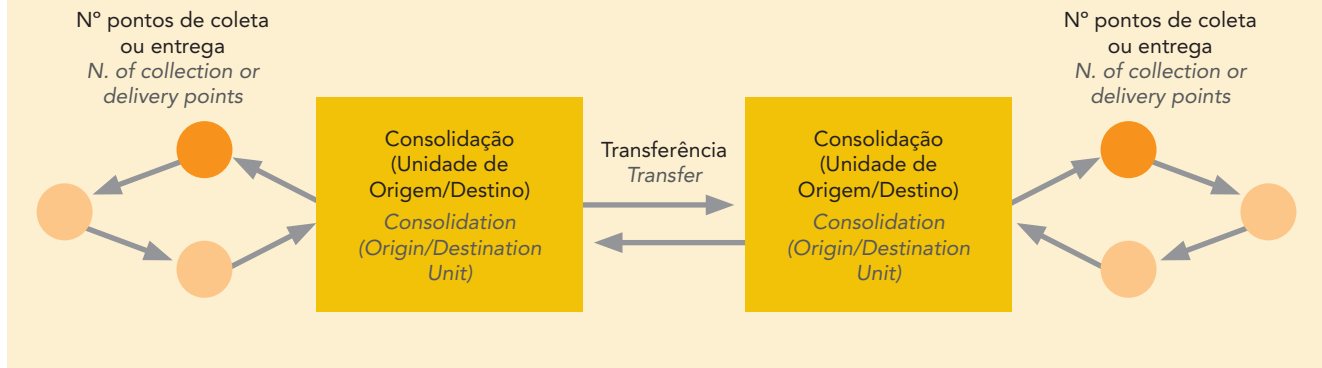
By carrying out freight transportation between units, taking maximum advantage of the vehicle's weight capacity is essential for sustainability in the business. However, for particular reasons or even due to control issues, in some cases this capacity may not be used in the best way possible. With that in mind, the high volume of freight and the commitment with levels of service demand extreme attention.

In logistics operation there are many processes that can be harmful to the environment, since storage to delivery to the final customer. When it comes to transportation, this fact becomes evident and it is even more necessary that the work be efficient.

To operate transportation between units, Solistica has a fleet of tractor units coupled to semitrailers with 3 axles (85%), 2 axles (10%), and B-trains (5%).

The transportation flow begins in the process of collection upon customer request. After collection, the vehicle returns to its business unit. As it arrives, an operational process must be carried out so that the freight is transferred, and the goods reach the final customers. During this process, the goods are transferred to other units, where they are separated and consolidated along with other goods coming from other units and going to a shared destination. After the goods that are headed to a shared destination are loaded, the loaded vehicle transports them to the destination unit that serves a region where the final delivery will be made. Figure 2 briefly represents the operation described above.

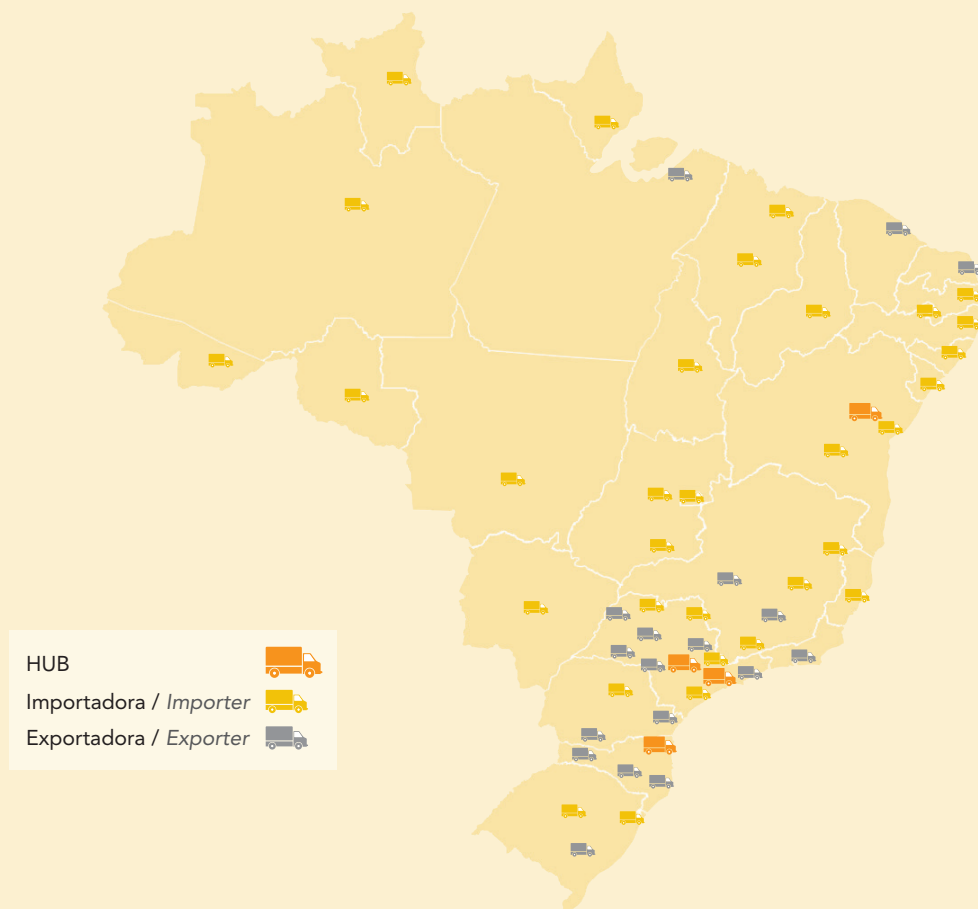
Figura 2: Esquema da operação da Solística
Figure 2: Schematics of Solística's operations



Na Figura 3, é possível visualizar as unidades que estão envolvidas em todo esse processo. A lógica e dinâmica da operação são definições estratégicas da empresa, buscando sempre como diretriz a ocupação total e a disponibilidade dos recursos.

Figure 3 shows the units involved in the full process. Operations logics and dynamics are strategically defined by the company, always seeking to use full occupation and availability of resources.

Figura 3: Unidades que estão envolvidas no processo de otimização de recursos
Figure 3: Units that are involved in the process of resource optimization



Basicamente, as unidades de negócio são divididas em “regionais”. Para cada “regional” há unidades intermediárias que fazem a consolidação da carga e dessa forma aumentam a eficiência e velocidade das rotas, sempre considerando as leis vigentes desse setor.

A Solistica busca o melhor aproveitamento dos semirreboques para rotas longas, dessa forma reduzindo a quantidade de viagens, custos operacionais e, por fim, a emissão de CO₂.

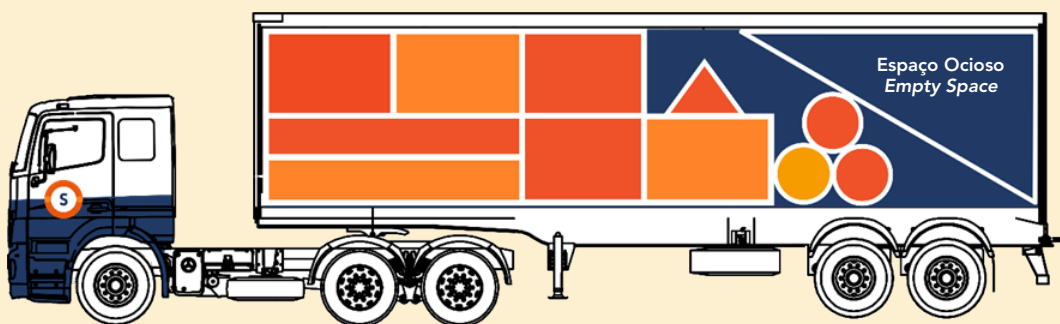
A Figura 4 mostra um veículo que está com espaço ocioso dentro de um processo de transporte de carga fracionada, deixando assim de aproveitar sua máxima capacidade. Por isso, é importante, além de todas boas práticas citadas, o treinamento da equipe em relação a carregamentos e ao entendimento da operação.

Basically, the business units are divided into regional areas. For each regional area there are intermediate units that consolidate the freight and thus increase the efficiency and speed of the routes, always considering the legislation applicable to this sector.

Solistica aims at the best use possible of the semitrailers for long distances, thus reducing the number of trips, the operational cost and, finally, the emission of CO₂.

Figure 4, shows a vehicle that has empty space within a process of partial load transportation, thus not using full capacity. That is why it is important, besides all the best practices mentioned, to foster personnel training regarding the loading process and an understanding of the operation.

Figura 4: Demonstração do espaço ocioso no veículo
Figure 4: Empty space in the vehicle



A utilização dos bi-trens ocorre para os destinos onde o volume de carga é maior e possibilita a otimização de 2 viagens para 1 viagem.

O consumo de combustível também foi avaliado e, mesmo apresentando um grande volume, o uso do bi-trem se torna mais sustentável. A Figura 5 mostra dados meramente ilustrativos, mas deixa visível um melhor rendimento e sustentabilidade do negócio.

B-trains are used for destinations to which the volume of freight is higher, therefore the number of trips is optimized from 2 to 1.

Fuel consumption was also evaluated and, even with high volume, the use of B-trains is more sustainable. Figure 5 shows only illustrative data but enables the visualization of a better performance and sustainability for the business.

Figura 5: Dados ilustrativos da operação

Figure 5: Illustrative operational data

TIPO	CAPACIDADE (t)	CARGA A TRANSPORTAR (t)	RECURSOS NECESSÁRIOS	VALOR DA VIAGEM	TOTAL	ORIGEM	DESTINO	km	RENDIMENTO km/l	CONSUMO DE ENERGIA kg/l	FATOR DE EMISSÃO DO COMBUSTÍVEL kg/l	EMIÇÃO CO ₂ (kg)
TYPE	CAPACITY (t)	FREIGHT TO TRANSPORT (t)	RESOURCES NEEDED	TRIP VALUE	TOTAL	ORIGIN	DESTINATION	km	PERFORMANCE km/l	ENERGY CONSUMPTION kg/l	FUEL EMISSION FACTOR kg/l	CO ₂ EMISSIONS (kg)
Carreta 3 eixos Three-axle trailer truck	25	50	2	R\$ 10.000	R\$ 20.000	SP	CE	3.000	3	2.000	2,603	5.206
Bi-trem B-train	50	50	1	R\$ 12.000	R\$ 12.000	SP	CE	3.000	2,1	1.429	2,603	3.719

-40%

-29%

A fim de buscar sempre a sustentabilidade do negócio através do aprimoramento das boas práticas e do impacto no meio ambiente a Solistica realizou um estudo interno com base no aumento de carga, decidindo investir em 2019 em 40 conjuntos bi-trens na operação de transferência entre unidades. A gestão dessa operação é centralizada e monitora 100% do uso dos recursos da empresa.

Boa Prática: utilização de veículos com maior eficiência energética

Consiste na utilização de veículo com sistema de propulsão convencional (motor de combustão interna e sistema de transmissão mecânico) que, em função de aprimoramentos incrementais no seu projeto (de fabricação), proporciona menor consumo de energia para uma dada unidade de distância percorrida, carga transportada ou tempo de operação. É comum que essa boa prática também seja denominada de renovação de frota com incremento de tecnologia quanto à eficiência energética.

Método de comparação

A Figura 6 mostra uma tabela contendo um comparativo da operação (em um período curto) entre cenário atual e cenário com o aumento da frota dos bi-trens para determinadas rotas. Foram consideradas somente as viagens de "ida" de cada bi-trem. Os dados dos quadros da Figura 6 referentes às volumetrias das operações são fictícios, pois conforme política da empresa, dados reais não podem ser divulgados, porém representativos da operação realizada.

Always seeking business sustainability through the improvement of best practices and the reduction of environmental impacts, Solistica has carried out an internal study based on increasing load, deciding to invest in 2019 in 40 B-train sets in the operation of transfers between units. The management of this operation is centralized and monitors 100% of the use of company resources.

Best Practice: use of vehicles with higher energy efficiency

The best practice prescribes the use of vehicles with a conventional propulsion system (internal combustion engine and mechanical transmission system) that, due to incremental improvements made to its (manufacturing) design, enables lower energy consumption for a given unit of distance traveled, load transported or time of operation. It is common for this best practice to be also called fleet renovation with the addition of energy efficiency technology.

Method of comparison

Figure 6 shows a table with a comparison between the operation scenarios (in a short period) with current conditions and with an increase of B-trains for certain routes. Only the outward trips of each B-train were considered. The data in the tables in Figure 6 regarding the volume of operations are fictitious by representative, as far as according to company policies, actual data cannot be disclosed.

Figura 6: Comparativo da operação
Figure 6: Comparison of operations

CENÁRIO ATUAL POR ROTA
CURRENT SCENARIO PER ROUTE

TIPO	QTDE DE VIAGENS	ORIGEM	DESTINO	PESO TRANSPORTADO (t)	km ROTA	km TOTAL	RENDIMENTO km/l	CONSUMO DE ENERGIA km/l	FATOR EMISSÃO DO COMBUSTÍVEL kg/l	EMIÇÃO CO² (kg)
TYPE	N. OF TRIPS	ORIGIN	DESTINATION	TRANSPORTED WEIGHT (t)	Distance Route (km)	Total Distance (km)	Fuel Economy (km/l)	ENERGY CONSUMPTION (km/l)	FUEL EMISSION FACTOR (kg/l)	CO² EMISSION (kg)
Semirreboque Semitrailer	9	SP	CE	180	2.700	24.300	3	8.100	2,603	21.084
Bi-trem B-train	1	SP	CE	38	2.700	2.700	2,1	1.286	2,603	3.347
Semirreboque Semitrailer	10	SP	PE	203	2.700	27.000	3	9.000	2,603	23.427
Bi-trem B-train	1	SP	PE	39	2.700	2.700	2,1	1.286	2,603	3.347
Semirreboque Semitrailer	17	SP	ES	383	1.100	18.700	3	6.233	2,603	16.225
Semirreboque Semitrailer	20	SP	RS	450	1.100	22.000	3	7.333	2,603	19.089
Semirreboque Semitrailer	6	SP	PA	135	3.000	18.000	3	6.000	2,603	15.618
64				1.427		115.400		39.238		102.137

CENÁRIO COM OS 40 BI-TRENS (POR ROTA)
SCENARIO WITH 40 B-TRAINS (PER ROUTE)

TIPO	QTDE DE VIAGENS	ORIGEM	DESTINO	PESO TRANSPORTADO (t)	km ROTA	km TOTAL	RENDIMENTO km/l	CONSUMO DE ENERGIA km/l	FATOR EMISSÃO DO COMBUSTÍVEL kg/l	EMIÇÃO CO² (kg)
TYPE	N. OF TRIPS	ORIGIN	DESTINATION	TRANSPORTED WEIGHT (t)	Distance Route (km)	Total Distance (km)	Fuel Economy (km/l)	ENERGY CONSUMPTION (km/l)	FUEL EMISSION FACTOR (kg/l)	CO² EMISSION (kg)
Bi-trem B-train	6	SP	CE	218	2.700	16.200	2,1	7.714	2,603	20.080
Bi-trem B-train	7	SP	PE	242	2.700	18.900	2,1	9.000	2,603	23.427
Bi-trem B-train	10	SP	ES	383	1.100	11.000	2,1	5.238	2,603	13.635
Bi-trem B-train	12	SP	RS	450	1.100	13.200	2,1	6.286	2,603	16.362
Bi-trem B-train	5	SP	PA	135	3.000	15.000	2,1	7.143	2,603	18.593
40				1.427		74.300		35.381		92.097

COMPARATIVO
COMPARISON

	QTDE DE VIAGENS	ORIGEM	DESTINO	PESO TRANSPORTADO (t)	km ROTA	km TOTAL	RENDIMENTO km/l	CONSUMO DE ENERGIA km/l	FATOR EMISSÃO DO COMBUSTÍVEL kg/l	EMIÇÃO CO² (kg)
	N. OF TRIPS	ORIGIN	DESTINATION	TRANSPORTED WEIGHT (t)	Distance Route (km)	Total Distance (km)	Fuel Economy (km/l)	ENERGY CONSUMPTION (km/l)	FUEL EMISSION FACTOR (kg/l)	CO² EMISSION (kg)
Cenário Atual Current scenario	64	-	-	1.427	-	115.400	-	39.238	2,5858	101.462
Cenário com Bi-trem B-train Scenario	40	-	-	1.427	-	74.300	-	35.381	2,5858	92.097
	-38%									-9%

Note: O fator de emissão considera uso de diesel S10 B10 (10% de adição de biodiesel), sendo: 2,603 kgCO₂/l para o diesel e 2,431 kgCO₂/l para o biodiesel.
Note: The emission factor considers the use of diesel S10 B10 (10% addition of biodiesel) being: 2,603 kgCO₂/l for diesel and 2,431 kgCO₂/l for biodiesel.

Considerações finais

A projeção estimada pelo projeto apresenta ganhos no resultado geral da empresa, principalmente na redução do impacto ambiental.

A implementação do Projeto bi-trens trouxe ganhos significativos para a sustentabilidade do negócio e para o meio-ambiente. Houve redução de 38% na quantidade de viagens e de 10% na emissão de CO₂; além disso, houve otimização de recursos, redução de custos (tabela referenciada na Figura 6) e ganhos intangíveis como a cultura de uma operação sustentável e processos mais ágeis. Vale destacar que esses números representam apenas as viagens de “ida”; se considerados os retornos, seriam alcançados números ainda mais expressivos.

Agradecimentos

Agradecemos à alta Direção da empresa pela confiança e oportunidade de implementação deste grande e estratégico projeto; à equipe de gestão de frotas, responsável pela viabilização, implementação e acompanhamento do projeto; à toda a equipe de qualidade, responsável pelo apoio e acompanhamento do projeto visando garantir os ganhos de sustentabilidade; à equipe de marketing que foi responsável pela divulgação e apoio na elaboração deste documento; e às demais áreas envolvidas que não foram mencionadas, mas são de grande importância em toda a evolução do projeto.

Final considerations

The estimated forecast of the project shows gains in the overall results of the company, especially in the reduction of environmental impacts.

The implementation of the B-train project brought significant gains in sustainability for the business and for the environment, there was a reduction of 38% in the amount of trips, 10% in CO₂ emissions, moreover resources were optimized, costs were reduced (table shown in Figure 6) and there were immaterial gains, such as the culture of more sustainable operation and more agile processes. It is worth highlighting that these numbers represent only outward trips, if return trips were also considered, the numbers would be even more significant.

Acknowledgments

We thank the Directors for their trust and for the opportunity of implementing this large and strategic project. We thank the fleet management team, who was responsible for making the project viable, for implementing and monitoring it. We thank all the quality team, who was responsible for supporting and monitoring the project aiming to guarantee gains in sustainability. We thank the marketing team, who was responsible for promoting and supporting the development of this document. And we also thank the other areas that were not mentioned but were of great importance in the evolution of the project.





SYNGENTA

Aperfeiçoamento da eficiência logística: os benefícios da sustentabilidade em operações de transporte e movimentação de materiais

Improvement in logistics efficiency: the benefits of sustainability in materials transportation and handling operations

A Syngenta é resultado da fusão entre expertise e tecnologias desenvolvidas há centenas de anos por reconhecidas empresas agroquímicas. Atualmente, é líder em desenvolvimento de tecnologias para o mercado agrícola no mundo.

Neste contexto, desempenha um papel vital na cadeia de alimentos para nutrir o mundo e cuidar do planeta. Trabalha para ser a equipe mais colaborativa e confiável do setor agrícola, fornecendo as melhores sementes e inovações em proteção de cultivos para aumentar a prosperidade de agricultores, estejam onde estiverem.

Está em mais de 90 países ofertando soluções e suporte especializado, para que os produtores possam produzir mais e melhor, ou seja, permitindo que milhões de agricultores façam melhor uso dos recursos disponíveis. Também está empenhada em recuperar terras à beira da degradação, promover a biodiversidade e revitalizar comunidades rurais.

No Brasil, está presente nas principais regiões agrícolas por meio de centros de pesquisa e estações experimentais, bem como pela realização de plantios experimentais desenvolvidos em parceria com produtores de culturas variadas, em diversos ecossistemas e locais do país.

Syngenta is a result of the combination between expertise and technologies developed hundreds of years ago by renowned agrochemical companies. We are currently the leading company in the development of technology for the agricultural market worldwide.

In this context, we play a vital role in the food chain in order to feed the world and take care of the planet. The company works towards becoming the most collaborative and reliable team in the agricultural sector, supplying the best seeds and innovations for crop protection to increase the prosperity of farmers wherever they may be.

We are present in more than 90 countries offering solutions and specialized support so that producers are able to produce more and better, that is, allowing millions of farmers to make better use of available resources. We are also committed to recovering segments of land on the verge of degradation, promoting biodiversity and revitalizing rural communities.

In Brazil, we are present in the main agricultural regions through research centers and experimental stations, as well as through experimental planting developed in partnership with producers of different cultures, in many ecosystems and locations in the country.

Com fundação recente, aconteceu em 2000, tem herança bem extensa e robusta, com mais de 250 anos de experiência no DNA.

Inspirada na incrível capacidade das plantas para fornecer alimentos, roupas e energia, encontra constantemente novas formas de trazer o potencial das plantas para a vida, impulsionada por tudo o que elas têm a oferecer para suprir algumas das necessidades mais urgentes da humanidade. Ao elevar a produtividade das lavouras e melhorarmos métodos agrícolas, permite que produtores alimentem a população global de forma segura e sustentável. Esse trabalho se fundamenta na ciência, aproveitando a sua combinação única de experiência global em agronomia, biologia e química das plantas. Mas não pode concretizar sozinha suas metas ambiciosas. Portanto, busca ser a equipe mais colaborativa do seu setor, conquistando a confiança de parceiros e da sociedade por meio da transparência e da conduta ética.

Logística primária¹ Syngenta

A operação de logística primária para proteção de cultivos tem início nas fábricas da Syngenta espalhadas por diversos países e seus fornecedores, com chegada ao porto de Santos e abastecendo a unidade de produção localizada na cidade de Paulínia/SP, distante cerca de 120 km da capital paulista. São três terminais portuários com capacidades distintas, mais de 6.500 containers importados por ano (Figura 1), dois terminais para armazenamento de containers e isotanques, sendo um deles localizado a menos de 1 km da fábrica com capacidade para 600 TEUs e dois armazéns externos para suportar as demandas de produtos importados, como mostra a Figura 2.

Our foundation is recent, in 2000, but our legacy is quite extensive and robust. We have more than 250 years of experience in our DNA.

We were inspired by the amazing capacity of plants to provide food, clothing and energy. We constantly find new ways of bringing the potential of plants to life, driven by everything they have to offer to supply some of the most urgent needs of humanity. By raising crop productivity and by improving agricultural methods, we allow producers to feed the global population in a safe and sustainable way. This work is grounded on science, taking advantage of our unique combination of global experience in agronomy, biology and plant chemistry. But we cannot meet these ambitious goals on our own. Therefore, we seek to become the most collaborative team in our sector, earning the trust of partners and the society by means of transparency and ethical behavior.

Syngenta primary logistics¹

The primary logistics operation for the protection of crops begins at Syngenta's factories spread across many countries and its suppliers, delivering at the port of Santos and supplying the production unit located in the city of Paulínia/SP, about 120 km away from the capital of São Paulo. This is done using three port terminals with different capacities, more than 6,500 containers imported per year (Figure 1), two terminals for the storage of containers and isotanks, one of them located less than 1 km away from the factory and with the capacity for 600 TEUs, and two external warehouses to support the demand for imported products, as shown in Figure 2.

¹ Logística primária é o termo usado na Syngenta para caracterizar o segmento de suprimento na cadeia de suprimentos, também conhecido como logística de suprimento ou *inbound logistics*.

¹ Primary logistics is the term used in Syngenta to characterize the supply segment in the supply chain, also known as supply logistics or *inbound logistics*.

**Figura 1: Operação logística primária para proteção de cultivos,
três terminais portuários localizados em Santos/SP**

*Figure 1: Primary logistics operation of crop protection,
three port terminals located in Santos/SP*

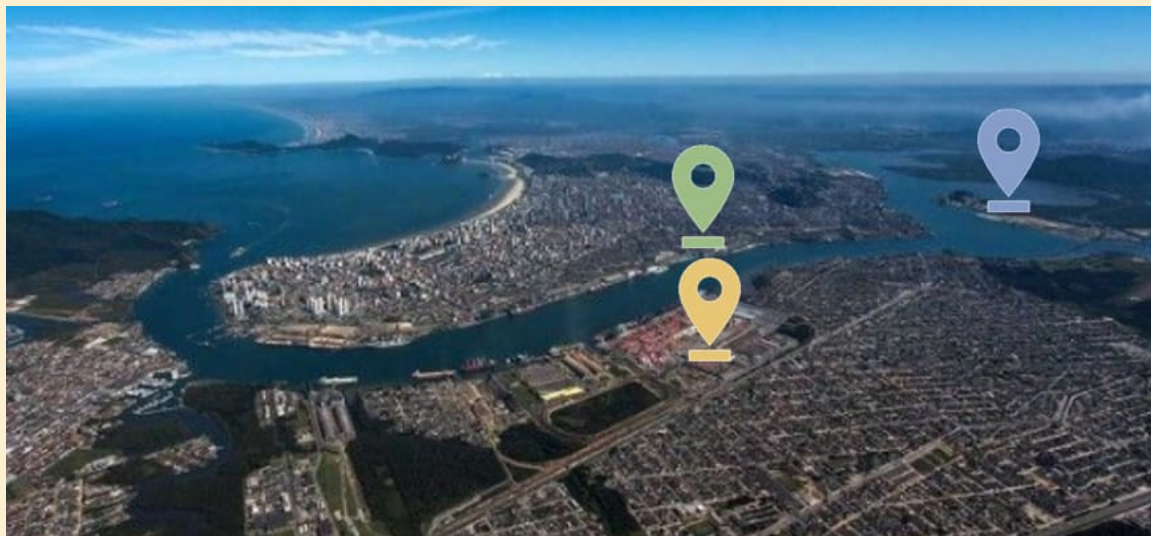
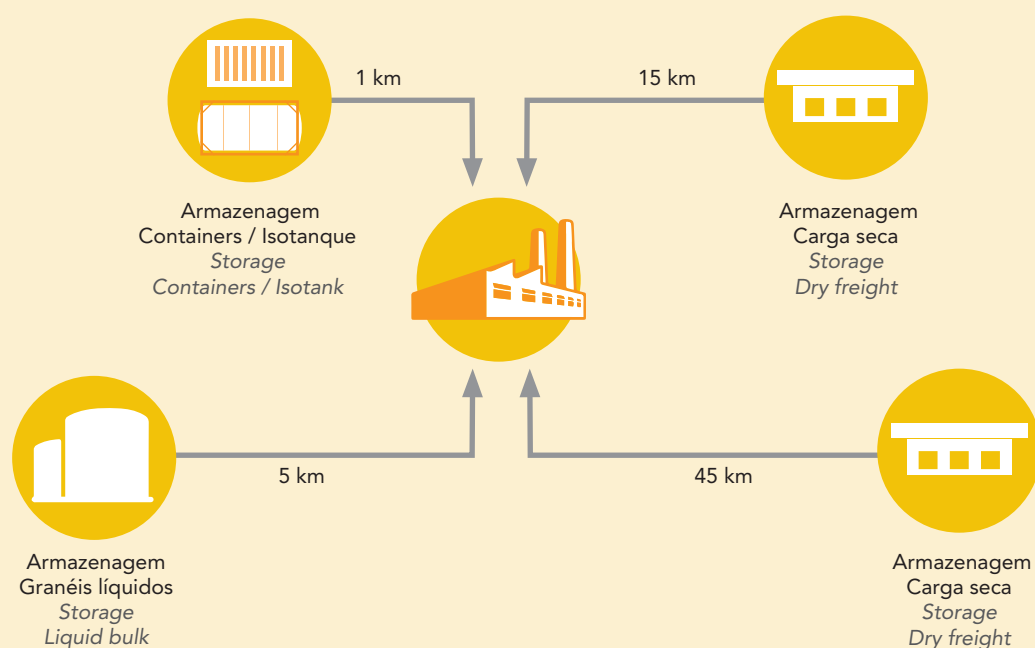


Figura 2: Armazenagem externa para logística primária

Figure 2: External storage for primary logistics



Boa Prática: utilização de veículos com maior eficiência energética

Consiste na utilização de veículo com sistema de propulsão convencional (motor de combustão interna e sistema de transmissão mecânico) que, em função de aprimoramentos incrementais no seu projeto de fabricação, proporciona menor consumo de energia para uma dada unidade de distância percorrida, carga transportada ou tempo de operação. É comum que esta boa prática também seja denominada de renovação de frota com incremento de tecnologia quanto à eficiência energética.

Para aplicação dessa boa prática, desde 2010 a Syngenta alterou a atividade de transporte de containers para melhorar a eficiência operacional nas transferências de matéria prima do porto de Santos até a fábrica em Paulínia. Antes, a operação considerava que cada container era transportado por um conjunto caminhão trator e semirreboque no trecho de aproximadamente 230 km em rodovia. Para uma família específica de matérias primas a importação é feita por meio de containers de 20 e 40 pés, então foi feita uma análise de viabilidade de utilizar um semirreboque com capacidade para transportar até 2 containers obedecendo a legislação em relação à lei da balança² e a segurança do transporte (Figura 3).

Best Practice: use of vehicles with higher energy efficiency

The best practice is the use of vehicles with a conventional propulsion system (internal combustion engine and mechanical transmission system) that, due to incremental improvements made to its (manufacturing) design, enable a lower energy consumption for a given unit of distance traveled, load transported or time of operation. It is common for this best practice to be also called fleet renovation with the addition of energy efficiency technology.

For the application of this best practice, since 2010, Syngenta changed the activity of container transportation to improve operational efficiency in transfers of raw materials from the port of Santos to the factory in Paulínia. Previously, the operation considered that each container was transported by a semitrailer truck along the segment of approximately 230 km of road. For a specific family of raw materials, the import was made using containers of 20 and 40 feet, so a viability study was made regarding the use of a semitrailer with the capacity to transport up to 2 containers complying with the regulation regarding what is known as the scale law² and transportation safety (Figure 3).

Figura 3: Semirreboque com capacidade para 2 containers
Figure 3: Semitrailer with capacity for 2 containers



2 Lei da balança é a denominação dada ao conjunto de resoluções legais nacionais que especificam os limites de dimensões e pesos dos veículos rodoviários de carga.

2 The scale law is the name given to the set of national legal resolutions that specify the limits of dimensions and weights of road freight transport vehicles.

O resultado do estudo possibilitou a mudança da operação e atualmente 100% das transferências de uma determinada família de matérias primas são efetuadas por equipamentos denominados “bitrem” e “bitrenção”, trazendo para as operações veículos combinados capazes de carregar dois containers e um único veículo, conseguindo aumentar a produtividade no transporte de matérias primas no trajeto do porto de Santos para a fábrica em Paulínia (Figura 4 e 5).

The results of the study enabled the change of operation and currently 100% of the transfers of a given raw materials family are carried out by what are called b-trains, bringing to operation combined vehicles that are able to carry two containers, thus increasing productivity in the transportation of raw materials in the segment from the port of Santos to the factory in Paulínia (Figures 4 and 5).

Figura 4: Categoria de Serviço de Transporte para suprimento de produtos a fábrica

Figure 4: Transportation Service Category for products supply at the factory



Figura 5: Utilização do Bitrem, eficiência no transporte de container

Figure 5: Use of the B-train; efficiency in container transportation



Escolha de atributos, indicadores e medidas

Os indicadores escolhidos foram: consumo de energia, medido em litros de combustível; volume de carga transportada, em toneladas; e massa de dióxido de carbono (CO₂), em quilogramas.

Para formar as medidas de desempenho para avaliação desta boa prática, adotou-se como indicador de tempo o período dos últimos 8 anos. Dessa forma, a medida de desempenho foi a quantidade de emissões de CO₂ avaliadas em base anual.

Resultados alcançados

Ao baixar o tempo de viagem gasto para se transportar a matéria-prima, foi possível reduzir o custo com frete. Passou-se, então, a transportar em uma viagem o dobro do volume que se fazia anteriormente. Assim, reduziram-se o número de viagens realizadas e a Syngenta passou a contribuir ainda mais para a preservação do meio ambiente (Figura 6).

Choice of attributes, indicators and measures

The indicators chosen were: energy consumption, measured in liters of fuel; volume of transported load, in tons; and mass of carbon dioxide (CO₂), in kilograms.

To form the performance measures to assess this best practice, the period of the last 8 years was adopted as time indicator. Thus, the performance measure chosen was that of CO₂ emissions assessed on an annual basis.

Results achieved

By lowering the travel time spent to transport the raw materials, it was possible to reduce costs with freight. One trip is now enough to transport double the volume previously transported. Thus, the number of trips carried out was reduced and Syngenta started to contribute even more to the preservation of the environment (Figure 6).

Figura 6: Veículos combinados escolhidos para implementar a boa prática
Figure 6: Combined vehicles chosen for the implementation of the best practice

ANTES / BEFORE



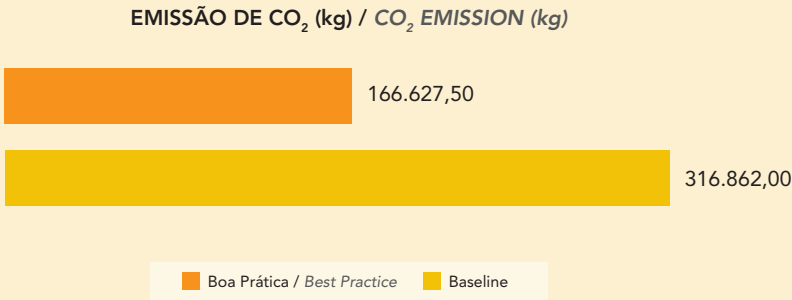
DEPOIS / AFTER



A utilização desta boa prática teve potencial de reduzir a emissão de CO₂ e o consumo de combustível. Com uma média de aproximadamente 1.300 containers transportados por ano, a iniciativa reduziu cerca de 52% de emissões de CO₂, com uma proporção de aproximadamente 150 t de CO₂ por ano, totalizando nos últimos anos aproximadamente 1,2 mil toneladas de CO₂ (Figura 7).

The use of this best practice had the potential of reducing the emission of CO₂ and the consumption of fuel. With an average of approximately 1,300 containers transported each year, the initiative reduced around 52% of CO₂ emissions, to a proportion of about 150 t of CO₂ per year, to a total of approximately 1.2 thousand tons of CO₂ in the last years (Figure 7).

Figura 7: Comparativo de emissões de CO₂ (Baseline x Boa Prática)
Figure 7: Comparative of CO₂ emissions (Baseline x Best Practice)



Para obtenção desses resultados, foi realizado o inventário de emissões por meio do procedimento estabelecido pelo PLVB, conforme a Tabela 1. Os dados obtidos foram fornecidos pela equipe de logística primária da Syngenta, através de volumes de cada entrega realizada e distâncias percorridas pelas transportadoras.

To achieve these results, the emissions inventory was prepared using the procedure established by the PLVB according to Table 1. The data gathered were supplied by Syngenta’s primary logistics team through the volumes of each delivery carried out and the distances traveled by the carriers.

Tabela 1: Comparativo de emissões de CO₂ (Baseline x Boa Prática)

Table 1: Comparison of CO₂ emissions (Baseline x Best Practice)

BASELINE						
ORIGEM/DESTINO ORIGIN/DESTINATION	MODO MODE	DISTÂNCIA DISTANCE	CARGA LOAD	RENDIMENTO FUEL ECONOMY	CONSUMO CONSUMPTION	EMIÇÃO DE CO ₂ CO ₂ EMISSION
Porto/Fábrica Port/Factory	Rodoviário Road	230 km	16 t	2,44 km/l	94,26 L	243,74 kg CO ₂
Volume de 1300 containers por ano do Porto de Santos/SP até a fábrica de Paulínia/SP Volume of 1300 containers per year from the Port of Santos/SP to the factory of Paulínia/SP						
1300 embarques * 243,74 kg de CO ₂ = 316.862 kg CO₂ por ano 1300 shipments * 243.74 kg of CO ₂ = 316,862 kg of CO₂ per year 1300 embarques * 94,26 l = 122.538 l de combustível consumido 1300 shipments * 94.26 l = 122,538 l of fuel consumed						
BOA PRÁTICA / BEST PRACTICE						
ORIGEM/DESTINO ORIGIN/DESTINATION	MODO MODE	DISTÂNCIA DISTANCE	CARGA LOAD	RENDIMENTO FUEL ECONOMY	CONSUMO CONSUMPTION	EMIÇÃO DE CO ₂ CO ₂ EMISSION
Porto/Fábrica Port/Factory	Rodoviário Road	230 km	32 t	2,32 km/l	99,14 L	256,35 kg CO ₂
Volume de 1300 containers por ano do Porto de Santos/SP até a fábrica de Paulínia/SP Volume of 1300 containers per year from the Port of Santos/SP to the factory of Paulínia/SP						
Redução de 1300 embarques, para 650 embarques * 256,35 kg de CO ₂ = 166.627,5 emissão de CO₂ por ano Reduction of shipments to 650 shipments * 256.35 kg of CO ₂ = 166,627.5 of CO₂ emission per year 99,14 l consumidos a cada entrega * 650 embarques = 64.641 litros de combustível consumido 99.14 L consumed at each delivery * 650 shipments = 64,641 liters of fuel consumed						
BASELINE – BOA PRÁTICA = 316.862 - 166.627,5 = 150.234,5 kg emissão de CO₂ por ano BASELINE – BEST PRACTICE = 316,862 - 166,627.5 = 150,234.5 kg of CO₂ emissions per year CONSUMO ENERGIA = 122.538 – 64.641 = 57.897 litros de combustível consumido ENERGY CONSUMPTION = 122,538 – 64,641 = 57,897 liters of fuel consumed REDUÇÃO DE 52% com a utilização do bitrem nas operações de logística primária REDUCTION OF 52% with the use of the b-train in primary logistics operations						

Logística secundária³: transferência de produtos acabados

A operação de transferência de produtos acabados tem início na fábrica da Syngenta em Paulínia e se destina a sete centros de distribuição (CDs) distribuídos em diversos estados brasileiros (Figura 8) e gerenciados por meio de operador logístico. Seis deles são denominados CDs Satélites, localizados mais perto das áreas de consumo para um melhor nível de serviço aos nossos clientes. O CD de Paulínia possui a maior quantidade de posições de paletes para armazenagem de produtos acabados. Dentre todos os CDs, este é o

Secondary logistics³: transfer of finished products

The operation of transferring finished products begins at Syngenta's factory in Paulínia and is destined to seven distribution centers (DCs) distributed throughout many Brazilian states (Figure 8) and managed through a logistics operator. Six of these centers are called Satellite DCs, located closer to the consumption areas in order to provide a better level of service to our customers. The Paulínia DC has the largest number of pallet positions for the storage of finished products. Among

3 Logística secundária é o termo utilizado pela Syngenta para denominar o segmento de distribuição física da cadeia de suprimento, também conhecido como *outbound logistics*.

3 Secondary logistics is the term used by Syngenta to call the physical distribution segment of the supply chain, also known as *outbound logistics*.

que possui maior capacidade de armazenagem, além de estar localizado próximo à fábrica, distante cerca de 5 km por rodovia. Isto facilita o escoamento dos produtos acabados a fim de não sobrecarregar o armazenamento interno da fábrica que, comparado ao CD de Paulínia, possui menos posições de paletes para armazenagem.

Conforme as demandas da produção, prazos de entrega, ocupação interna da fábrica para armazenagem e outros fatores, determinado volume é designado para o CD de Paulínia. A fim de atender as demandas comerciais nos estados, as transferências entre a fábrica e o CD ocorrem em veículos com capacidade para 34t e seguem o fluxo de transporte, conforme a (Figura 9).

all the DCs, it is the one with the highest storage capacity, besides being located close to the factory, about 5 km away by road, which facilitates the flow of finished products, so as not to overload the factory's internal storage, which, compared to the Paulínia DC, has less pallet positions for storage.

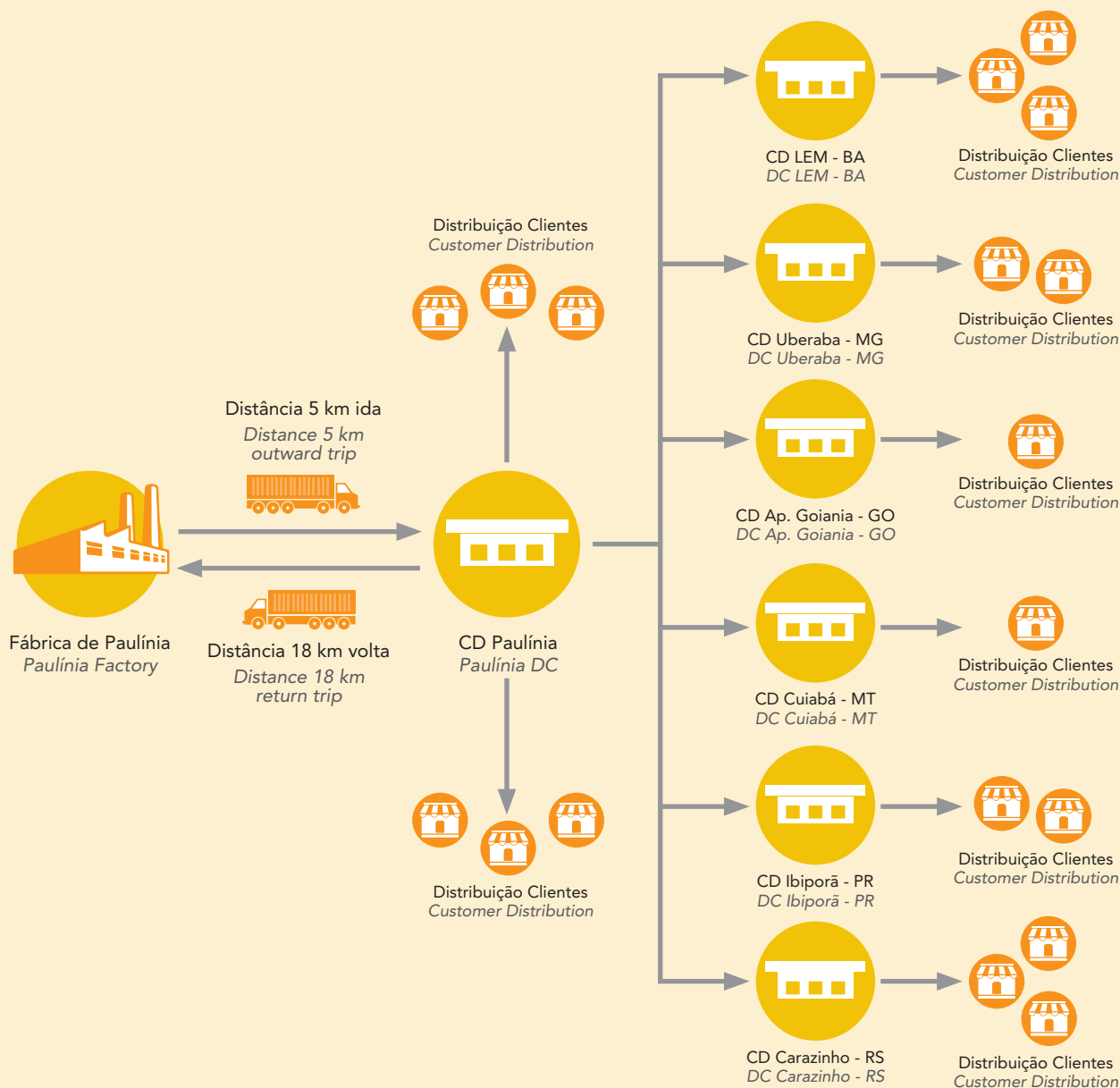
Depending on production demands, delivery deadlines, internal occupation of the factory for storage and other factors, a certain volume is sent to the Paulínia DC. In order to meet the commercial demands in the states, transfers between the factory and the DC are made using vehicles with capacity for 34t and follow the transportation flow, as shown in Figure 9.

Figura 8: Posição dos CD da Syngenta no Brasil

Figure 8: Position of Syngenta's DCs in Brazil



Figura 9: Categoria de Serviço de Transporte para distribuição física de produtos
Figure 9: Transportation Service Category for the physical distribution of products



Boa Prática: otimização das rotas

Esta boa prática consiste na adoção de técnicas para aprimorar o planejamento de rotas que permitam a diminuição do número de viagens e/ou do tamanho do percurso e do tempo das viagens realizadas por um veículo. Em função da complexidade de aplicação de tais técnicas, geralmente é necessário o uso de ferramentas de pesquisa operacional, tecnologia de informação e métodos de programação para apoiar a aplicação desta boa prática.

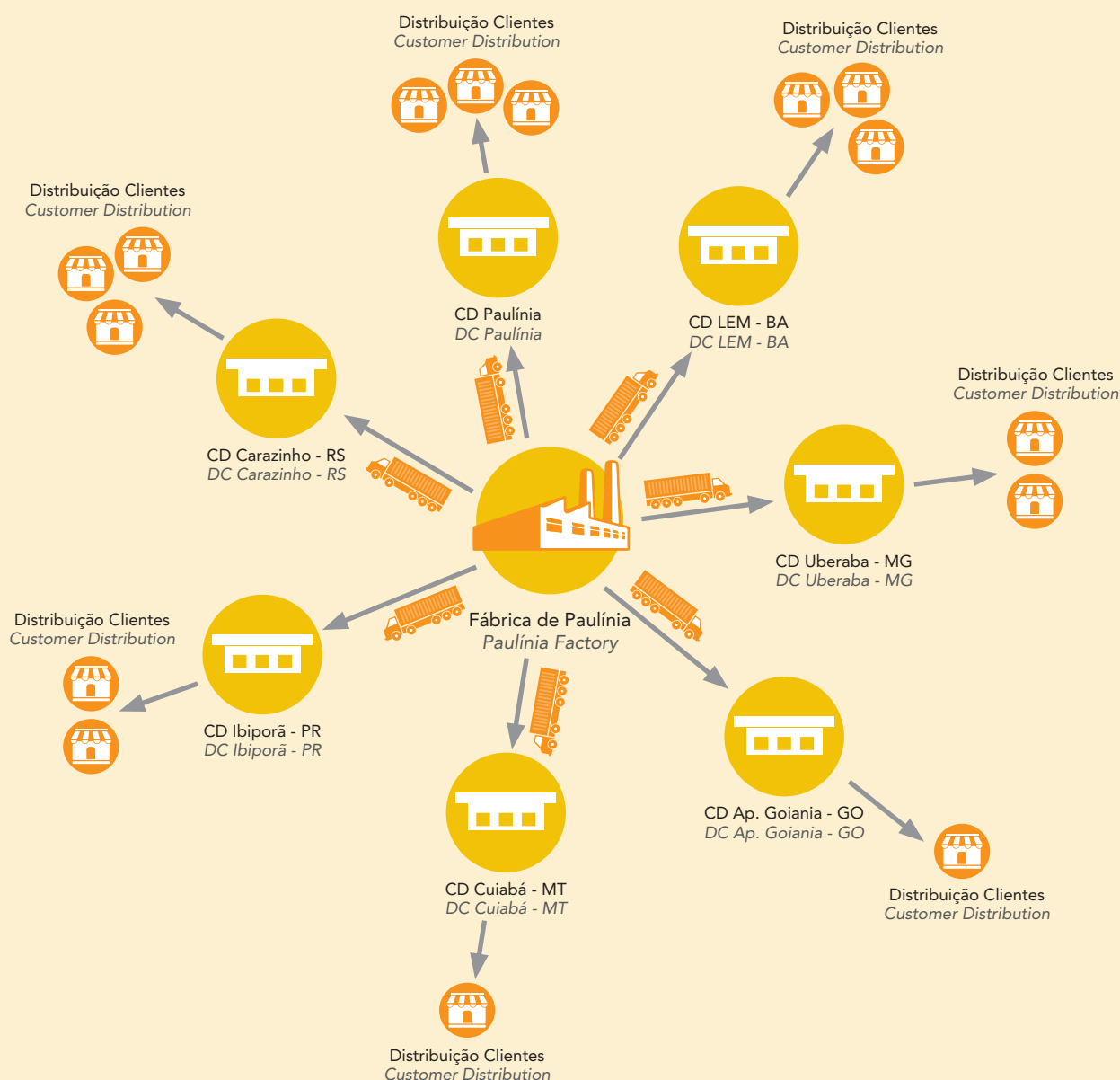
Best Practice: route optimization

This best practice prescribes the adoption of techniques to improve the planning of routes that enable a reduction in the number of trips and/or the extension of the route and the time of trips carried out by a given vehicle. Due to the complexity in the application of such techniques, it is usually necessary to use operational research tools, information technology and programming methods to support the application of this best practice.

Em 2017 a logística da Syngenta alterou o planejamento de transferências entre a fábrica e o CD Paulínia obtendo maior eficácia e agilidade para o atendimento as demais regiões do Brasil, indicando que determinado volume de produtos acabados seguissem o embarque direto para os CDs satélites, ou seja, diminuindo o volume de transferências para o CD Paulínia. Isto possibilitou o escoamento dos produtos da fábrica direto para as pontas e evitou aproximadamente 4.300 viagens com cerca de 150 mil toneladas de produtos acabados, como mostra a Figura 10, contribuindo diretamente para a redução de emissões de CO₂ e poluentes atmosféricos na distribuição física.

In 2017, Syngenta's logistics changed the planning of transfers between the factory and the Paulínia DC, achieving higher efficacy and agility in the service of the remaining regions of Brazil, indicating that a certain volume of finished products should follow direct shipment to satellite DCs, that is, decreasing the volume of transfers to the Paulínia DC, thus making it possible for products to be transferred from the factory straight to final destinations. This change resulted in a reduction of approximately 4,300 trips with approximately 150 thousand tons of finished products, as shown in Figure 10, directly contributing to the reduction in the emission of CO₂ and atmospheric pollutants in physical distribution.

Figura 10: Planejamento das rotas de distribuição física direto para os CDs
Figure 10: Planning of physical distribution routes straight to DCs



Escolha de atributos, indicadores e medidas

Os indicadores escolhidos foram: consumo de energia, medido em litros de combustível; quilometragem percorrida; e massa de CO₂, em quilogramas.

Para formar as medidas de desempenho para avaliação desta boa prática, adotou-se como indicador de tempo o período que corresponde a metade de 2017 e o ano de 2018. Desta forma, as emissões de CO₂ foram avaliadas em base de dezoito meses de operação.

Resultados alcançados⁴

A redução no número de viagens até o CD de Paulínia, resultou na diminuição do tempo de viagem, do consumo de combustível e do valor de armazenagem de produtos acabados. Verificou-se que o número de viagens realizadas e o número de caminhões nas rodovias e na fábrica também foram reduzidos.

Adicionalmente, a utilização desta boa prática reduziu a emissão de CO₂ e o consumo de combustível. Com a iniciativa de diminuir as transferências para o CD de Paulínia e encaminhar os produtos acabados direto para os CDs satélites, a Syngenta deixou de emitir 101 toneladas de CO₂ no período iniciado em meados de 2017 e durante o ano de 2018, como mostra a Tabela 2.

Para a obtenção desses resultados, foi realizado o inventário de emissões por meio do procedimento estabelecido pelo PLVB. Os dados obtidos foram fornecidos pela equipe de logística da Syngenta através dos volumes de cada entregue realizada e distâncias percorridas pelos transportadores.

Choice of attributes, indicators and measures

The indicators chosen were energy consumption, measured in liters of fuel, mileage traveled in kilometers and mass of CO₂ in kilograms.

To form the performance measures to assess this best practice, the chosen time indicator was a period corresponding to half of 2017 and the full year of 2018. Therefore, CO₂ emissions were assessed on an annual basis.

Results achieved⁴

Reducing the number of trips to the Paulínia DC caused trip time, fuel consumption and the value of finished product storage to decrease. It was found that the number of trips carried out, the number of trucks on the road and those in the factory also decreased.

Furthermore, using this best practice reduced CO₂ emissions and fuel consumption. With the initiative of reducing transfers to the Paulínia DC and forwarding finished products straight to satellite DCs, Syngenta avoided the emission of 101 tons of CO₂, in the period started in mid 2017 and during the year of 2018, as shown in Table 2.

In order to find these results, the emissions inventory was prepared according to the procedure established by the PLVB. The data gathered were supplied by Syngenta's logistics team through the volumes of each delivery carried out and the distances traveled by the carriers.

⁴ Tendo em vista que as distâncias entre a fábrica de Paulínia e os CDs Satélites é muito maior que a distância entre a fábrica de Paulínia e o CD de Paulínia, e considerando ainda os volumes transportados no período mencionado, adotou-se uma abordagem conservadora para a estimativa da redução das emissões, considerando para isso apenas as viagens evitadas entre a fábrica e o CD de Paulínia.

⁴ Considering that the distances between the Paulínia factory and Satellite DCs is much higher than the distance between said factory and the Paulínia DC, and also considering the volumes transported in the period evaluated a conservative approach was adopted to estimate the reduction in emissions considering only the trips avoided between the Paulínia factory and DC.

Tabela 2: Base de cálculo para a boa prática
Table 2: Base of calculation for the best practice

BOA PRÁTICA / BEST PRACTICE						
ORIGEM/DESTINO ORIGIN/DESTINATION	MODO MODE	DISTÂNCIA DISTANCE	CARGA LOAD	RENDIMENTO FUEL ECONOMY	CONSUMO CONSUMPTION	EMIÇÃO DE CO ₂ CO ₂ EMISSION
CD Paulínia Fábrica - Ida Paulínia DC Factory - Outward trip	Rodoviário Road	5 km	Vazio	2,48 km/l	2,02 l	5,21 kg CO ₂
Fábrica CD Paulínia - volta Factory Paulínia DC - Return trip	Rodoviário Road	18 km	26 t	2,38 km/l	7,56 l	19,56 kg CO ₂
Volume de 4319 viagens por ano (2017-2018) da fábrica até o CD de Paulínia Volume of 4319 trips per year (2017-2018) from the factory to the Paulínia DC						
4319 embarques * 24,77 kg de CO ₂ = 106.981,63 kg emissão de CO₂ no período 4319 shipments * 24.77 kg of CO ₂ = 106,981.63 kg of CO₂ emission in the period						
9,58 l consumidos a cada entrega * 4319 embarques = 41.376 l de combustível consumido 9.58 l consumed at each delivery * 4319 shipments = 41,376 l of fuel consumed						
BOA PRÁTICA = 106.981,63 kg emissão de CO₂ por ano BEST PRACTICED = 106,981.63 kg of CO₂ emission per year						
CONSUMO ENERGIA = 41.376 l de combustível consumido ENERGY CONSUMPTION = 41,376 l of fuel consumed						

Considerações finais

Por meio destas boas práticas, a logística da Syngenta tem aprimorado a discussão sobre sustentabilidade e buscado através de novos projetos a inclusão deste tema como pilar fundamental para a companhia a fim de cumprir as metas estabelecidas no Plano de Agricultura Sustentável lançado pela empresa em 2013. Dessa forma, passa a ser parte integrante de nossa estratégia, por meio de seis ambiciosos compromissos firmados em prol da sustentabilidade da agricultura e do desenvolvimento das comunidades rurais, definindo metas globais mensuráveis, que são auditadas anualmente e devem ser alcançadas até 2020.

Com esta mensagem e com o apoio do Programa de Logística Verde Brasil, cremos em um futuro cada vez mais próximo com a imersão em novas possibilidades, caminho que juntos conseguiremos trilhar com as expectativas elevadas em busca do compartilhamento de ideias que com certeza construirão o verdadeiro sentido da sustentabilidade.

Final considerations

Through these best practices, Syngenta's logistics department has improved the discussion about sustainability and has sought, through new projects, to include this theme as a fundamental pillar for the company in order to meet the goals established in the Sustainable Agriculture Plan launched by the company in 2013 and make it an integral part of our strategy by means of six ambitious commitments made towards the sustainability of agriculture and the development of rural communities, establishing measurable global goals, which are annually audited and must be reached until 2020.

With this message and with the support of the Brazilian Green Logistics Program, we believe in an ever-closer future with an immersion into new possibilities; paths we will walk together, with high expectations, in search of sharing ideas that will certainly build the true meaning of sustainability.



TEREJORGIS TRANSPORTE

A estratégia da Terejorgis alinhada às Boas Práticas de Sustentabilidade

Terejorgis' strategy in line with Best Practices in Sustainability

A Terejorgis Transporte e Movimentação de Cargas LTDA está situada na cidade de Ponta Grossa, no estado do Paraná. Ela é uma empresa familiar que foi fundada em meados de 2010 por Aldenir Bertuline Werber (*in memorian*) e Thiago Rodrigo da Silva Werber e atua no ramo de transporte rodoviário de cargas. Ela atualmente realiza, juntamente com o transporte, o agenciamento de cargas.

A empresa atua na modalidade de transporte inter e intraestadual, porém, no início dos seus negócios, ela era voltada apenas para o transporte de bebida. Hoje, a Terejorgis atua também no transporte de farinha de trigo, celulose, papel e embalagens retornáveis, sempre prezando pela celeridade e qualidade das relações, tanto internamente, na convivência entre os colaboradores, como externamente, nas parcerias duradouras com clientes/fornecedores e na satisfação dos mesmos, buscando alcançar a segurança material e física dos envolvidos no processo.

Inicialmente, a operação da empresa era composta por apenas um único veículo e não demorou muito para expandir essa quantidade, utilizando veículos próprios e veículos agregados de terceiros. Atualmente, a Terejorgis conta com uma frota de 7 caminhões e 15 carretas modelo sider, além de 8 caminhões agregados fixos e, aproximadamente, 70 veículos de terceiros esporádicos utilizados no agenciamento de cargas.

*The company Terejorgis Transporte e Movimentação de Cargas LTDA is located in the city of Ponta Grossa, in the state of Paraná. It is a family business that was created mid 2010 by its founders, Aldenir Bertuline Werber (*in memorian*) and Thiago Rodrigo da Silva Werber, operating in the segment of road freight transportation; currently, besides transportation, the company also operates with freight forwarding.*

In the beginning of its operation, the company worked only with beverage transportation; nowadays, it operates with inter and intrastate transportation, and also with the transportation of wheat flour, cellulose, paper, and returnable packaging, always focusing on speed and quality of relationships, both internally, among employees, and externally, maintaining long-lasting partnerships with customers/suppliers and seeking their satisfaction, always worried with material and physical safety of all involved in the process.

Initially, the operation included only one vehicle and it did not take long for this number to increase, either with own vehicles or third-party vehicles. Currently, it has a fleet of 7 trucks and 15 sider trailer, 8 fixed independent contractor trucks and around 70 eventually outsourced vehicles in freight forwarding.

No que diz respeito à sustentabilidade de suas operações, a Terejorgis já vinha implementando pequenas práticas voltadas a esse tema, observando o tripé da sustentabilidade (Social, Ambiental e Econômico). A empresa tem investido na formação de seus colaboradores por meio de Diálogos Diários de Segurança (DDS) com temas específicos e transversais, além de campanhas internas de orientação quanto à Saúde, Segurança e Meio Ambiente (SSMA), pois acredita que a educação corporativa contribui para a construção do saber e constitui uma contribuição atemporal para o conhecimento, ao mesmo tempo que promove a conscientização e zelo pelo meio ambiente.

Como ato concreto, a Terejorgis apresenta um pequeno projeto de limpeza e reflorestamento realizado em parceria com a unidade da Heineken de Ponta Grossa, cujo objetivo principal era a limpeza de um terreno baldio próximo à unidade da Heineken, o qual poderia acarretar a transmissão de doenças em razão do acúmulo de lixo ou através de animais peçonhentos, e, posteriormente, realizar o reflorestamento da área. O projeto foi concluído com sucesso, sendo realizada a retirada dos poluentes, a limpeza do mato alto e o reflorestamento com plantio de mudas da árvore aroeira, que é uma planta medicinal.

Durante o período de implementação desse projeto, houve também a doação de uma máquina de costura reta industrial para o projeto *Brasil sem Frestas*, o qual utiliza caixas de leite descartadas para revestir casas de pessoas carentes. O projeto tem a preocupação ambiental com a arrecadação de caixas de leite que seriam descartadas e, após a arrecadação, realiza a costura do material recolhido que, posteriormente, serão grampeados nas paredes das casas de pessoas carentes. As camadas de alumínio agem como um isolante térmico e, no inverno, ajuda a deixar o ambiente oito graus mais quente e, no verão, torna a residência mais fresca (Figura 1).

Regarding the sustainability of its operations, Terejorgis has already been carrying out small actions towards it, respecting the three principles of sustainability (social, environmental and economic). The company invests in employee training through Daily Dialogues on Safety (DDS) with specific and transversal topics; it also makes internal guidance campaigns regarding Health, Safety and the Environment (HSE), since it is the company's belief that corporate education contributes to knowledge construction and is a timeless contribution to knowledge acquisition at the same time it promotes awareness and care for the environment.

An example of a concrete action of sustainability is a small cleaning and reforestation project carried out in partnership with Heineken in Ponta Grossa. This project had the main goal of cleaning an empty lot next to Heineken's unit, which, as it was, could result in transmission of diseases due to the accumulation of trash or poisonous animals, and later reforesting the area. The project was successfully finished, and the following steps were taken: pollutants were removed, high grass was cut, and the area was reforested with the planting of aroeira (Brazilian pepper tree) seedlings, which is a medicinal plant.

Additionally, an industrial straight stitch sewing machine has been donated to the project Brasil sem frestas (Brazil without gaps), which uses discarded milk boxes to coat poor people's houses. The project has the environmental concern of collecting milk boxes that would otherwise be discarded and, then, these boxes are sewn and later stapled to the walls of poor people's houses. The layers of aluminum act as a thermal insulator: during winter, it helps keep the environment eight degrees warmer; during summer, it makes the house cooler (Figure 1).

Figura 1: projeto Brasil sem Frestas
Figure 1: Brazil without gaps project



No entanto, a partir de 2018, a Terejorgis, visando desenvolver maiores práticas voltadas à sustentabilidade, tornou-se membro do Programa de Logística Verde Brasil (PLVB), o qual é um programa dirigido por um grupo de empresas privadas unidas pelo compromisso e responsabilidade socioambiental na logística.

Recentemente, a Terejorgis aderiu ao *Programa Na Mão Certa*, que se trata da assinatura de um pacto empresarial contra a exploração sexual de crianças e adolescentes nas rodovias brasileiras, sendo o principal objetivo a conscientização e educação continuada dos motoristas de caminhão para atuarem como agentes de proteção das crianças através de denúncias de suspeitas ou ocorrências de exploração sexual infantil.

Algumas rotinas são realizadas no dia a dia da Terejorgis com foco em práticas sustentáveis, dentre elas podem ser citadas a realização da troca de óleo lubrificante e de pneus em empresas que realizam o descarte correto dos resíduos (monitoramento do descarte), a lavagem e limpeza de veículos em empresas que possuem reservatório de captação de água da chuva, o uso de ARLA (Agente Redutor Líquido de Óxido de Nitrogênio Automotivo) em veículos da frota e também a inspeção de veículos próprios e de terceiros agregados na avaliação veicular ambiental do programa DESPOLUIR.

However, since 2018, aiming to develop more actions towards sustainability, Terejorgis has become a member of the Brazilian Green Logistics Program (PLVB), which is a program directed by a group of private companies united by the commitment to social and environmental responsibility in logistics.

Recently, Terejorgis has joined the program *Na Mão Certa* (In The Right Hand), which involves the signature of a corporate pact against the sexual exploitation of children and teenagers on Brazilian Roads, with the main goal of raising awareness and promoting continuous education of truck drivers to act as agents of child protection by reporting suspicions or incidences of child sexual exploitation.

Some routines are carried out on daily practice with a focus on sustainable practices. Among them, the following may be highlighted: carrying out oil and tire changes with companies that properly dispose of its waste (disposal monitoring), washing and cleaning of vehicles with a company that uses rainwater storage, use of DEF (Diesel Exhaust Fluid) in vehicles of the company's fleet, and the inspection of owned and outsourced vehicles used in the environmental vehicle assessment of the program DESPOLUIR (depollute).

Em relação ao uso de ferramentas estratégicas nesse contexto, a Terejorgis utiliza a análise SWOT que confronta, no ambiente interno, as forças e fraquezas e, no ambiente externo, as oportunidades e ameaças para a elaboração de um projeto. A empresa analisou através dessa ferramenta a adequação da frota de veículos para híbridos ou biodiesel, no entanto, notou uma grande ameaça que é a falta de postos que fornecem esse tipo de combustível nas rotas frequentadas, não sendo possível realizar tal adequação.

Entretanto, a empresa continua buscando adequações e práticas alinhadas à sustentabilidade, assim como a instrução de seus colaboradores para que se tornem multiplicadores das boas práticas vindas desse aprendizado, promovendo uma sociedade comprometida com a sustentabilidade.

Regarding the use of strategic tools in this context, we have used the SWOT analysis, which contrasts strengths and weaknesses in the internal environment, opportunities and threats in the external environment when developing a project. This tool was used to analyze the adequacy of the fleet of vehicles for hybrids or biodiesel. However, a great threat was perceived in the lack of fuel stations that offer this kind of fuel along the routes usually taken, making it impossible to adopt this practice.

Even so, the company keeps searching for adjustments and practices in line with sustainability, such as the instruction of its employees so they share the best practices they learn, promoting a society that is committed with sustainability.



VIA VAREJO

Eficiência na distribuição de produtos em áreas urbanas

Efficiency in product distribution in urban areas

Fundada em 2012, a Via Varejo nasceu da união das lojas Casas Bahia e Pontofrio, tornando-se uma das maiores varejistas de eletroeletrônicos do mundo. Hoje, com mais de mil lojas, e-commerce, 7 mil pontos de entrega em todos o país e mais de 4 mil sellers (lojistas) no marketplace (mercado), a Via Varejo tem a vocação de realizar os sonhos de mais de 60 milhões de clientes. Desde 2017, investe na transformação de seu modelo de negócio, com o objetivo de ser a principal via de compras e vendas do país. Finalizando em 2018 a união dos negócios online e lojas físicas, com foco na integração dos estoques, a Via Varejo passou a oferecer mais comodidade aos seus clientes, que podem realizar compras, trocas e realizar devoluções de produtos adquiridos em todos os canais, em qualquer um dos pontos de distribuição espalhados pelo Brasil, proporcionando um atendimento diferencial sem precedentes no mercado.

A companhia está presente em mais de 400 municípios brasileiros, 20 Estados e no Distrito Federal, com mais de mil lojas e cerca de 52 mil colaboradores, com sede administrativa no município de São Caetano do Sul, na Grande São Paulo (SP).

Para dar suporte a uma demanda cada vez maior de agilidade nas entregas tanto das lojas quanto dos clientes, a empresa mantém uma rede logística inteligente, com 26 centros de distribuição e entrepostos localizados em regiões estratégicas do país, com área de armazenagem superior a 1 milhão de metros quadrados. Toda essa infraestrutura atende a uma média

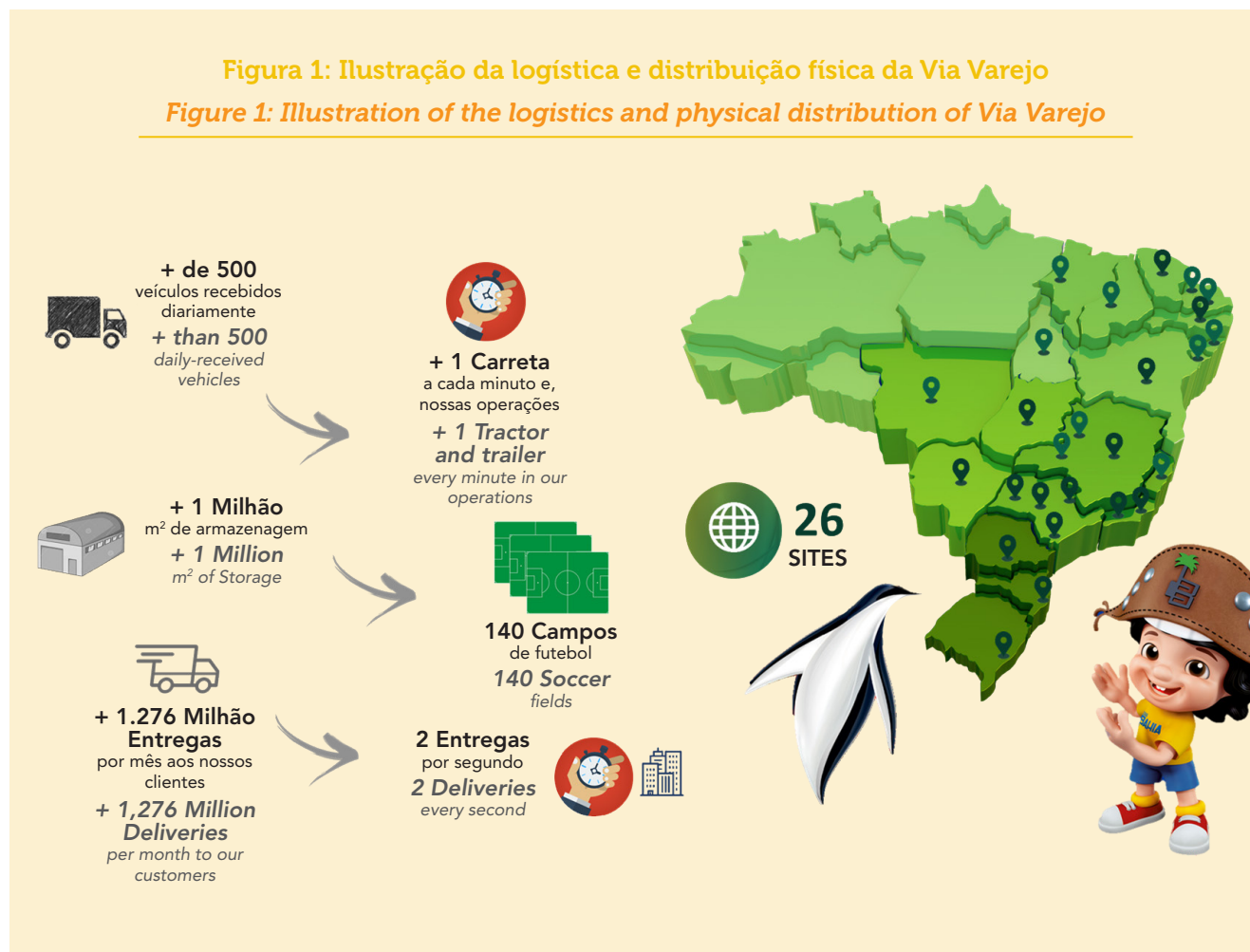
Founded in 2012, Via Varejo was born from the merger of Casas Bahia e Pontofrio, becoming one of the largest electroelectronic retailers in the world. Currently, with more than 1,000 stores, e-commerce, 7,000 points of delivery all around the country and more than 4,000 sellers in its marketplace, Via Varejo has the calling of fulfilling the dreams of more than 60 million customers. Since 2017, the company invests in the transformation of its business model aiming to be the largest purchase and sales alternative in the country. Finishing in 2018 the union of online business and physical stores, aiming to integrate stocks, Via Varejo started to offer more convenience to its customers, who can make purchases, replacements and returns of products acquired in all of its channels at any of the points distributed across Brazil, thus providing a differential and unprecedented customer service in the market.

The company is present in more than 400 Brazilian cities, 20 states and the Federal District, with more than 1,000 stores and about 52,000 employees, with administrative headquarters in the city of São Caetano do Sul, in the metropolitan area of São Paulo.

To support an ever-growing demand of agility in delivery by stores and customers, the company maintains a smart logistics network, with 26 distribution centers and warehouses located in strategic regions in the country, with a storage area of more than 1 million squared meters. All this infrastructure serves a monthly

mensal de 1 milhão de entregas realizadas por uma frota superior a 3 mil equipamentos, entre próprios e terceirizados (Figura 1).

average of 1 million deliveries made by a fleet of more than 3 thousand vehicles, including owned and out-sourced (Figure 1).



A distribuição física da Via Varejo é realizada por cerca de 150 transportadoras parceiras, dentre elas a VVLog, empresa do próprio grupo. A frota para essas operações é composta, em sua maioria, por Veículos Urbanos de Carga (VUC), modelo escolhido por ser de menor porte e mais indicado para circular em áreas urbanas, além de terem limitadores de emissão de poluentes e capacidade de transporte de até 3 toneladas (Tabela 1).

The physical distribution of Via Varejo is carried out by approximately 150 partner carriers, among them is VV-Log, a company of the same group. The fleet used for these operations is mainly made of Urban Freight Vehicles (UFV), a model chosen for being small and more appropriate to circulate in urban areas, having pollutant emission limiters and a transportation capacity of up to 3 tons (Table 1).

Tabela 1: Perfil da frota de caminhões da VVLog e seus parceiros

Table 1: Profile of the fleet of trucks owned by VVLog and its partners

IMAGEM IMAGE	DESCRIÇÃO DESCRIPTION	APLICAÇÃO APPLICATION
	Caminhão simples com dois eixos (caminhão ¾ t) – caminhão leve Caminhão simples com dois eixos (VUC) – caminhão semileve ¾ ton Truck or UFV – light-duty truck Two axle – semi light-duty truck	Distribuição entre lojas e clientes Distribution between stores and customers
	Caminhão simples com dois eixos (Toco) – caminhão médio Caminhão simples com três eixos (Truck) - caminhão semipesado Two axle – medium-duty truck Three axle – semi heavy-duty truck	Distribuição entre lojas, clientes e transferências Distribution between stores and customers, and transfers
	Conjunto caminhão trator e semirreboque – caminhão pesado Tractor and trailer – heavy-duty truck	Transferência entre CD's Transfer between DCs

Para as atividades de logística onde os veículos distribuem e entregam os produtos em inúmeros locais da área urbana, são utilizados os VUC, caminhões de ¾ t, Truck ou Toco. As movimentações acontecem em três formatos: 62% são entregas para clientes e lojas, 26% para abastecimento de lojas e 12% para transferência entre os centros de distribuição (Tabela 2).

The logistics activities in which the vehicles distribute and deliver the products to different urban area locations use UFV, ¾ ton trucks, medium-duty truck or semi heavy-duty truck. The freight handling occurs in three formats: 62% are deliveries to customers and stores, 26% are store supply, and 12% are transfers between distribution centers (Table 2).

Tabela 2: Movimentação de carga da Via Varejo

Table 2: Freight handling of Via Varejo

TIPO DE MOVIMENTAÇÃO TYPE OF HANDLING	QUANTIDADE QT.	%
Abastecimento das lojas Store supply	280	26%
Entrega ao cliente Customer delivery	679	62%
Transferências entre CD's Transfers between DCs	130	12%
Total	1089	

Observação: Quantidade de veículos dedicados exclusivamente à operação da Via Varejo. Há também transportadoras que realizam entregas conjuntas com outras empresas (cargas fracionadas).

Note: Quantity of vehicles exclusively dedicated to the operations of Via Varejo. There are also carriers that carry out joint deliveries with other companies (partial shipping).

Ações sustentáveis

A VVLog, operadora logística da Via Varejo, coordena a frota própria e também a terceirizada, sendo responsável por cerca de 70% das entregas da Via Varejo, o que permitiu a implantação e consolidação de projetos de utilização da malha de distribuição existente para entrega de pedidos nas lojas, reduzindo os custos de transporte para a companhia e possibilitando a isenção do valor do frete para os clientes (Figura 2).

Sustainable actions

VVLog, logistics operator of Via Varejo, coordinates its own fleet and the outsourced fleet, being responsible for around 70% of deliveries for Via Varejo. This enabled the implementation and consolidation of projects to use the existing distribution network to deliver orders at stores, reducing transportation costs for the company and making it possible offer free shipping to customers (Figure 2).

Figura 2: Frota VVLog

Figure 2: VVLog Fleet



Com foco na excelência dos serviços, na experiência de compra e na redução dos impactos ambientais promovidos por suas atividades, a Via Varejo investe em inovação com as novas modalidades de entrega por meio de investimento próprio e de parcerias para redução de custos totais e ampliação do nível de serviço.

Retira Rápido

A modalidade de entrega “Retira Rápido” traz um diferencial competitivo e inovador perante outros varejistas *online* que não possuem operação física. Ao oferecer a opção de compra pelo site das Casas Bahia ou do PontoFrio e retirada diretamente na rede de lojas,

Focusing on excellence of service, purchase experience and the reduction of environmental impacts caused by its activities, Via Varejo invests in innovation with new shipping methods through internal investments and partnerships to reduce total costs and expand level of service.

Quick Pickup

The shipping method called “Quick Pickup” brings a competitive and innovative differential in relation to other online retailers which do not have physical operation. By offering the possibility of purchase through the websites of Casas Bahia or PontoFrio and collection

a modalidade conquistou a preferência dos clientes. Os produtos que fazem parte do Retira Rápido são os mais leves, com peso abaixo de 30 quilos. Além da conveniência e do frete gratuito, esta modalidade gerou eficiência financeira para a empresa, pois associa a disponibilidade de estoque para retirada em loja às entregas já programadas dos centros de distribuição para a unidade, diminuindo o tráfego de caminhões e, consequentemente, o consumo de combustíveis e a emissão de gases de efeito estufa.

A Via Varejo expandiu o Retira Rápido com pontos externos, totalizando mais de 7 mil locais de retirada espalhados pelo país. Além das lojas físicas, o cliente pode retirar produtos comprados pelo site e aplicativo nas filiais do Extra, nos *lockers* em postos de combustível e em agências dos Correios.

Mini Hubs

Outra alternativa para gerar mais flexibilidade e agilidade na entrega para o cliente foi a criação dos Mini hubs. Esta novidade exclusiva da Via Varejo transforma suas lojas físicas em pequenos centros de distribuição de produtos, reduzindo o valor do frete, a emissão de gases de efeito estufa e o tempo de entrega para os clientes (em até 80%). Pensando na efetividade do projeto, a companhia já transformou 62 lojas em mini hubs situados em locais estratégicos, destacando-se em eficiência no mercado e inovação na experiência do cliente.

Em 2018, a plataforma de Mini Hubs foi consolidada e novos projetos e parcerias foram implantados, como:

- **Same Day Delivery - Ship from Store (entrega no mesmo dia – via loja)**
Entrega de um produto ao cliente no mesmo dia da compra por meio do estoque da loja e utilizando a plataforma dos Mini Hubs em parceria com a *startup*¹ que realiza a entrega aos clientes em um raio de até 4 quilômetros em relação à loja.
- **Mini Hub by - Eu Entrego**
Esta é uma alternativa fácil e flexível de atendimento ao cliente final integrando as vendas do site ao aplicativo Eu Entrego. O *app* conecta pessoas a uma comunidade de entregadores independentes,

¹ Uma *startup* é uma empresa emergente que tem como objetivo desenvolver ou aprimorar um modelo de negócio, preferencialmente escalável e repetível. Uma *startup* é uma empresa recém-criada, normalmente de base tecnológica, embora possa ser de qualquer área, ainda em fase de desenvolvimento.

at the physical stores network, this method has won the preference of customers. The products eligible to Quick Pickup are the lightest ones, weighing below 30 kilograms. Besides the convenience of free freight, this method resulted in financial efficiency for the company, since it associates stock availability for collection at stores with previously scheduled deliveries from the distribution centers to the store, thus decreasing truck traffic and, consequently, greenhouse gas emissions.

Via Varejo has expanded Quick Pickup to external locations, leading to a total of more than 7,000 collection locations distributed throughout the country. Besides physical stores, the customers may collect products purchased through the website and app at Extra stores, at lockers at gas stations and at agencies of the Brazilian mails service (Correios).

Mini Hubs

Another alternative to provide more flexibility and agility in the delivery to the customer was the creation of Mini hubs. This exclusive innovation of Via Varejo turns its physical stores into small product distribution centers, reducing freight value, greenhouse gas emissions and delivery times to customers (up to 80%). Thinking about the effectiveness of the project, the company turned 62 stores into mini hubs located at strategic areas and standing out in the market regarding efficiency and innovation in customer experience.

In 2018, the Mini Hubs platform was consolidated, and new projects and partnerships were implemented, such as:

- **Same Day Delivery - Ship from Store**
Delivery of a product to the customer on the same day of the purchase using the store's stock and the Mini Hubs platform in partnership with the *startup*¹ which carries out the delivery to customers within a radius of up to 4 kilometers from the store.
- **Mini Hub by - Eu Entrego**
An easy and flexible alternative of service to the final customer, integrating website sales to the app Eu Entrego. The app connects people to a commu-

¹ A *startup* is an emerging company that aims to develop or improve a business model that is preferably scalable and repeatable. A *startup* is newly created company, usually technology-based (though it can be of any area), and still under development.

que oferecem uma alternativa fácil, flexível e de baixo custo para levar ou trazer produtos de qualquer lugar, 24 horas por dia, tornando o processo escalável, seguro, rastreável e eficiente. Essa modalidade de entrega oferece uma alternativa inovadora, com baixo custo de transporte e mais agilidade para o cliente.

Criada há cerca de dois anos, a plataforma Eu Entrego tem cerca de 10 mil parceiros ativos cadastrados e é considerada um negócio de economia colaborativa com impacto social apoiado pela Via Varejo, pois é um negócio que gera renda ou complemento financeiro aos entregadores que optam por esta forma de trabalho. Os resultados da parceria foram efetivos ainda na fase piloto, em junho de 2018, com cerca de 60 entregas por dia e prazo médio de 1,4 dia por entrega. As lojas com Mini Hubs estão integradas à Eu Entrego, sendo que a decisão de usar a plataforma cabe exclusivamente à Via Varejo, dependendo da mercadoria e do local de entrega, sem cobrança diferenciada aos clientes. Por utilizar outros modos de transporte além dos caminhões, como por exemplo carros, motos e/ou bicicletas, a plataforma permite aos entregadores transitar durante todo o dia por locais que possuem limitação de horários para caminhões.

Outros avanços e boas práticas foram implantados pelo time de logística, em particular no caso da distribuição física, em busca de resultados sustentáveis e eficiência. São eles:

- » Operação multimodal (modo rodoviário e marítimo de cabotagem) na transferência de produtos da fábrica de móveis do sudeste ao nordeste para um transporte mais limpo, com menor custo e maior capacidade por ganho de escala;
- » Adoção das ferramentas Greenmile e Roadnet que trouxeram ganhos de eficiência nos trajetos percorridos e menor consumo de combustível. Em 2018, a empresa apostou em rotas personalizadas para cada caminhão que realiza, diariamente, os abastecimentos de lojas específicas. A iniciativa reduziu a ociosidade dos veículos e permitiu a ampliação do Retira Rápido, tornando possível a entrega de pedidos desta modalidade junto aos produtos de reposição das lojas.

nity of independent couriers offering an easy, flexible and low-cost alternative to take or bring products from anywhere, 24 hours a day, rendering the process scalable, safe, traceable and efficient. This delivery method offers an innovative alternative, with low transportation cost and more agility to the customer.

Created about two years ago, the platform Eu Entrego has around 10 thousand active partners and is considered a business of collaborative economy with social impact supported by Via Varejo, since it generates income or financial supplementation to couriers who choose this method of working. The results of the partnership were effective still in the pilot phase, in June 2018, with approximately 60 deliveries per day and an average time of 1.4 day per delivery. The Mini Hubs stores are integrated to Eu Entrego but the decision to use the platform or not is exclusively made by Via Varejo, depending on the product and the delivery location, without differentiated charge to customers. Because it uses other modes of transportation than trucks, such as cars, motorcycles and/or bicycles, the platform allows couriers to travel all day long in locations that have time limitations for truck circulation.

Other improvements and best practices have been implemented by the logistics team, particularly in the case of physical distribution, seeking sustainable results and efficiency. They are:

- » *Multimodal Operation (road mode and maritime cabotage) in the transfer of products from the furniture factory in the southeast to the northeast, for a cleaner transportation with lower cost and higher capability of economy of scale;*
- » *Adoption of Greenmile and Roadnet tools that brought efficiency gains in the routes traveled and lower fuel consumption. In 2018, the company bet on personalized routes for each truck that daily supplies specific stores. The initiative reduced vehicle idleness and enabled the expansion of the Quick Pickup program, making it possible to deliver orders of this method along with product restocking at stores.*

- » Substituição do combustível fóssil da frota de veículos leves da Via Varejo por etanol por meio de parametrização do valor creditado mensalmente no cartão de abastecimento, além de pequena cota para o reservatório de combustível que precisa ser, necessariamente, abastecido com gasolina. Além de mais econômico, o etanol emite até 90% menos CO₂ no uso final quando comparado com a gasolina.

Considerações finais

Os resultados alcançados trouxeram benefícios econômicos e ambientais. No entanto, os indicadores e medidas estão em processo de construção pelas áreas envolvidas, conforme metodologia descrita no Guia de Referência de Sustentabilidade: Boas Práticas para o Transporte de Carga.

Para comparar e formar as medidas de desempenho das operações logísticas da Via Varejo, em 2019 serão monitoradas e quantificadas as suas boas práticas aplicadas ao transporte de cargas, seguindo o plano de ação para obtenção de dados do PLVB. Os atributos relevantes para quantificar os resultados são a distância percorrida (km), volume de combustível consumido (l), custo total da operação (R\$), tempo total da entrega (h), a massa de carga transportada (t) e redução da emissão de gases de efeito estufa.

- » *Substitution of fossil fuels of the light vehicle fleet of Via Varejo for ethanol, through the parameterization of the value credited monthly in the fueling card, except for a small quota for the fuel reservoir, which needs to be fueled with gasoline. Besides more economical, ethanol causes up to 90% less CO₂ emissions in final use when compared to gasoline.*

Final considerations

The results achieved brought economic and environmental benefits. However, the performance indicators and measures are in process of construction by the areas involved, according to the methodology described in the Reference Guide on Sustainability: Best Practices for Freight Transport.

For the sake of comparison and formation of performance measures for the operations of Via Varejo, its best practices applied to freight transportation in 2019 will be monitored and quantified following the action plan for data gathering prescribed by the PLVB. The relevant attributes to quantify the results are the distance traveled (km), the volume of fuel consumed (l), the total cost of operation (R\$), the total delivery time (h), the mass of transported freight (t) and the reduction of greenhouse gases emissions.



VOLKSWAGEN CAMINHÕES E ÔNIBUS

Os benefícios do uso de cavalo mecânico com engate rápido para o transporte de curta distância

The benefits of using a tractor with quick coupling for short-distance transportation

Apresentação da Volkswagen Caminhões e Ônibus

A Volkswagen Caminhões e Ônibus (VWCO), marca do Grupo TRATON, é uma das maiores montadoras de veículos comerciais da América Latina. Com sua fábrica principal instalada na cidade de Resende (RJ), ela conta com capacidade total de produção de 100 mil veículos ao ano.

A sustentabilidade está presente nos processos produtivos da empresa, que tem a certificação de qualidade ambiental ISO 14001, desempenhando ainda trabalhos contínuos para uma maior eficiência operacional.

As soluções de transporte sob medida e a melhor relação custo-benefício para seus clientes no Brasil asseguram à VWCO uma posição de destaque no mercado de caminhões e ônibus. Com uma linha completa de veículos, são comercializados mais de 40 modelos em 30 países na América Latina, na África e no Oriente Médio.

O Grupo TRATON, com pouco mais de três anos de existência, nasceu gigante, pois conta com a tradição de suas marcas, com 81 mil empregados e instalações de produção em 17 países.

A Volkswagen Caminhões e Ônibus é referência em inovações tecnológicas. A empresa busca sempre soluções que reduzam o impacto ambiental e ajudem

Introducing Volkswagen Caminhões e Ônibus

Volkswagen Caminhões e Ônibus (VWCO), a brand of the TRATON Group, is one of the largest commercial vehicle manufacturers in Latin America. With its main manufacturing plant located in the city of Resende (RJ), the company has a total production capacity per year of 100 thousand vehicles.

Sustainability is present in the productive processes of the company, which has an ISO 14001 environmental quality certification and conducts several continuous actions to improve operational efficiency.

Its custom transportation solutions and the best cost-benefit ratio to its customers grant VWCO a prominent position in the market of trucks and buses. With a full line of vehicles, more than 40 models are marketed in 30 countries in Latin America, Africa and the Middle East.

The TRATON Group, with just over three years of operation, was born giant as it relies on its brands tradition, with 81 thousand employees and manufacturing plants in 17 countries.

Volkswagen Caminhões e Ônibus is a reference in technological innovations. The company always seeks solutions that reduce environmental impact and help to

a preservar o meio ambiente. Há mais de 35 anos, a fabricante mantém seu compromisso de desenvolver veículos que superem as exigências dos clientes – onde quer que eles rodem, seja pelas estradas brasileiras, latino-americanas ou africanas.

Boa Prática: utilização de veículos com maior eficiência

Esta boa prática consiste na utilização de veículo com sistema de propulsão convencional (motor de combustão interna e sistema de transmissão mecânico) que, em função de modificações no seu projeto de série, proporciona maior eficiência operacional, possibilitando um menor consumo de combustível para a mesma rota e carga transportada em relação à aplicação anterior.

O aumento da complexidade nos processos produtivos pode gerar a demanda de um maior número de equipamentos para o fluxo de abastecimento de componentes. Para fazer frente a esse desafio a empresa busca constantemente soluções inovadoras como uma forma de equilibrar aspectos financeiros, operacionais e ambientais.

Nos últimos anos, tem-se observado maior interesse em soluções que propõem ganhos de produtividade, redução de custos e agilidade no atendimento aos apelos ambientais tanto do governo quanto da sociedade. Seguindo esta diretriz, a companhia definiu como um de seus objetivos promover alternativas a esta situação, entre elas a substituição de caminhões alugados que trafegam no interior de sua unidade realizando o abastecimento sequenciado da linha de produção com materiais diversos.

Nesta conjuntura, uma proposta que merece destaque foi a aplicação do conceito *Drop & Hook* cujo foco está na substituição de um ou mais caminhões por um conjunto cavalo mecânico e semirreboque onde o engate e desengate acontece de forma automática e rápida, possibilitando maior velocidade nas entregas de materiais, benefícios de produtividade e redução no consumo de combustível e nas emissões de poluentes (Figura 1).

preserve the environment. For more than 35 years this manufacturer maintains its commitment of developing vehicles that exceed customer demands, wherever they operate, whether on Brazilian, Latin-American or African roads.

Best Practice: use of vehicles with greater operational efficiency

This best practice prescribes the use of a vehicle with a conventional propulsion system (internal combustion engine and mechanical transmission system) that, due to changes in its original design, generates better operational efficiency, resulting in lower fuel consumption for the same route and transported load in relation to the previous application.

The increased complexity in productive processes may generate the demand for a higher number of different kinds of equipment needed in the parts supply flow in the factory. To overcome this challenge, the company is constantly seeking innovative solutions as a way of balancing financial, operational and environmental aspects.

In the last years, there has been a growing number of studies on solutions that lead to productivity gains, costs reduction and agility in meeting the environmental demands made by governments and the society. Based on this fact, the company set out as one of its objectives to promote alternatives to this situation, among them is the replacement of rented trucks that operate within the factory carrying out the sequential supply of different materials along the manufacturing line.

Considering the above, a proposal that was worth highlighting was the use of the Drop & Hook concept. This concept focuses on replacing one or more trucks with tractor and trailer units where the coupling and uncoupling is done automatically and quickly, thus enabling greater speed in the delivery of materials, benefits in productivity and a reduction in fuel consumption and atmospheric emissions (Figure 1).

Figura 1: Veículo da frota interna Drop & Hook
Figure 1: Vehicle of the internal fleet Drop & Hook



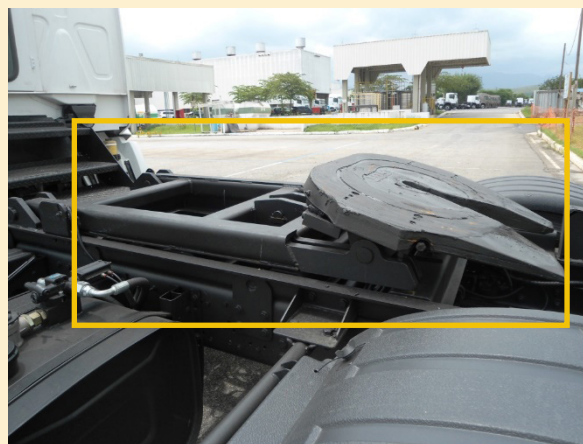
O meio de intervenção desta boa prática consiste na utilização de veículo com sistema de engate rápido, ou seja, a quinta roda se move conforme comando do motorista para conexão ao semirreboque. Para tornar o projeto viável financeiramente, utilizou-se um veículo de uso interno destinado a testes de engenharia e de qualidade que posteriormente seria descartado (Figura 2).

The intervention means of this best practice consists in using a vehicle with a quick coupling system, that is, a fifth wheel that moves by the operation of the driver to connect to the trailer. To render the project financially viable, it was decided to use an internal vehicle destined to engineering and quality tests which would be later discarded (Figure 2).

Figura 2: Veículo com sistema de engate rápido
Figure 2: Vehicle with a quick coupling system



Porta para acesso rápido
Quick access door



5ª roda – engate rápido
5th wheel – quick coupling

Adicionalmente, foi necessário o estabelecimento de uma parceria para desenvolver e instalar o sistema de engate rápido. Este novo conceito permitiu a eliminação do serviço de locação de três caminhões junto ao operador logístico interno, colaborando com a economia de combustível, a redução de emissões e, conseqüentemente, trazendo benefícios econômicos e ambientais em virtude da operação realizada.

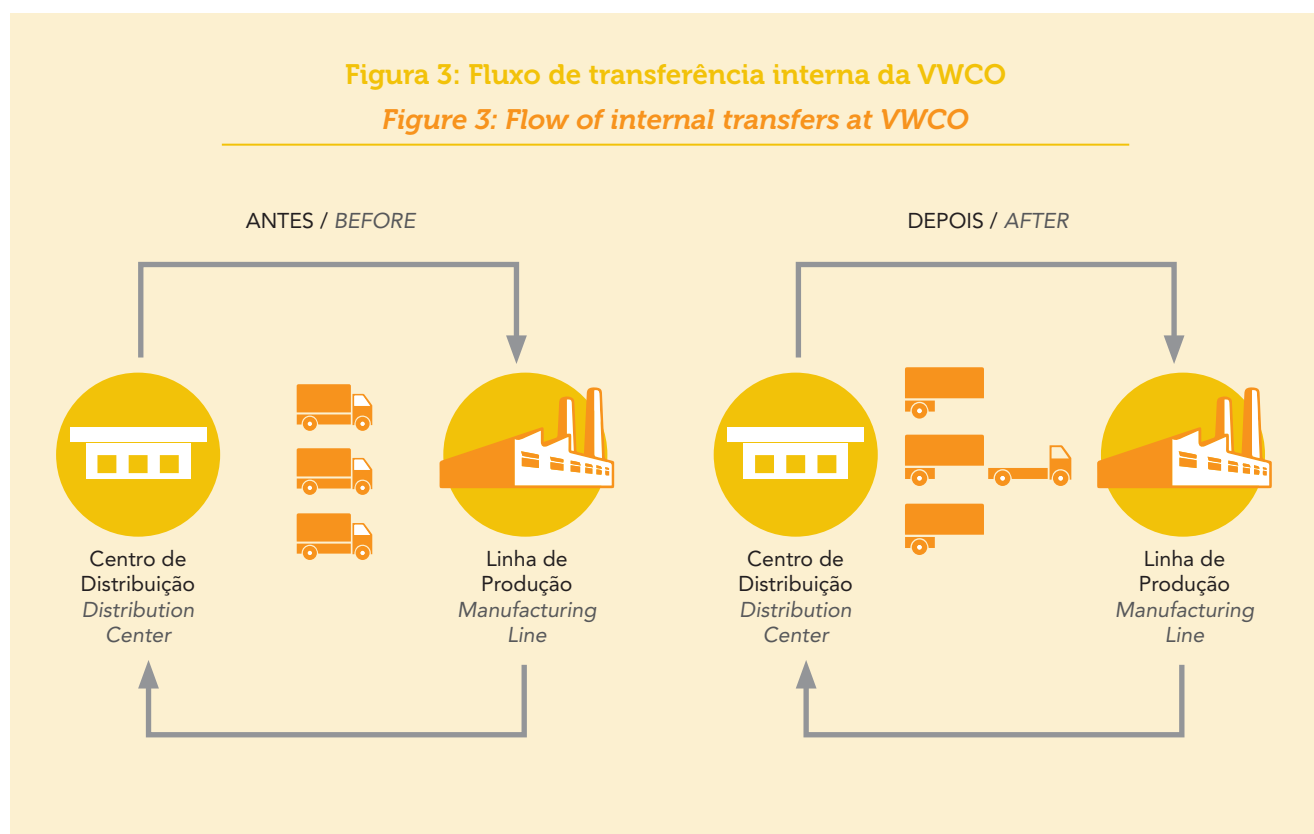
Descrição da operação

O processo de transferência de materiais entre o Centro de Distribuição e a Linha de Produção tem um trajeto de 1,6 km de extensão. Neste fluxo, existe um total de 11 caminhões que trafegam com materiais para produção. Este caso tratará apenas de uma rota específica onde se tem o maior número de caminhões empregados. Esta rota utiliza três caminhões durante todo o turno de produção (Figura 3).

Furthermore, it was necessary to establish a partnership to develop and install the quick coupling system. This new concept enabled the elimination of three rented trucks with the internal logistics operator, collaborating with fuel economy, reducing emissions and consequently bringing economic and environmental benefits to the operation being performed.

Description of the operation

The process of transferring materials between the distribution center and the manufacturing line is made over 1.6 km. In this flow, there are 11 trucks that carry materials for manufacturing use. This case addresses only one specific route which concentrates the highest number of operating trucks. This route uses three trucks during the whole manufacturing shift (Figure 3).



A tabela abaixo apresenta as informações quantitativas a respeito da rota avaliada:

The table below presents quantitative information regarding the evaluated route:



Caminhões Ônibus



QUILOMETRAGEM RODADA MILEAGE TRAVELED					
Ida e Volta (km) Round Trip (km)	Nº de Viagens Dia N. of Daily Trips	Total Percorrido (km) Total Traveled (km)	Nº de Veículos N. of Vehicles	Total Geral Percorrido ao Dia (km) Overall Total Traveled Daily (km)	Total Geral Percorrido ao Mês (km) Overall Total Traveled Monthly (km)
3,2	8,0	25,6	3,0	76,8	1.689,6

CONSUMO DE COMBUSTÍVEL FUEL CONSUMPTION		
Consumo Médio (km/l) Fuel consumption (km/l)	Total Geral Percorrido ao Mês (km) Overall Total Traveled Monthly (km)	Total Diesel Mês (l) Total of Diesel Monthly (l)
3,89	1.689,6	434,3

RECURSOS UTILIZADOS NA ROTA RESOURCES USED IN ROUTE		
Nº de Caminhões N. of Trucks	Nº de Motoristas N. of Drivers	Total Recursos Total Resources
3	3	6

EMISSÕES EMISSIONS	
kg CO ₂ /l Diesel (comum) kg CO ₂ /l of Diesel (common)	kg CO ₂ /l Biodiesel kg CO ₂ /l of Biodiesel
2,603	2,431



Total Emissões Diesel kg CO ₂ /l Total Diesel Emissions kg CO ₂ /l	Total Emissões Biodiesel kg CO ₂ /l Total Biodiesel Emissions kg CO ₂ /l	Total Geral Emissões kg CO ₂ /l Overall Total Emissions kg CO ₂ /l
1.017,54	105,59	1.123,13

*Considerando a mesma eficiência do veículo para ambos os combustíveis.

*Considering the same vehicle efficiency for both kinds of fuels.

Fonte de informação sobre emissão de CO₂: Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários 2013.
Source of information on CO₂ emissions: National Inventory of Atmospheric Emissions by Road Automotive Vehicles 2013.

Método de comparação

Por se tratar de um conceito inovador e pelos benefícios de seu uso proporcionarem uma efetiva redução no consumo de combustível, em despesas com locação de veículos e em emissões atmosféricas, tais fatores foram considerados como aspectos relevantes para a comparação dos cenários antes e depois do projeto ter sido implementado. Os valores de economia de combustível obtidos por meio dos cálculos foram embasados pelo consumo atual do diesel deste conjunto cavalo mecânico e semirreboque quando comparado ao dos três caminhões locados, permitindo assim uma economia de combustível de 67%, mesmo considerando as características distintas dos veículos.

Como o novo veículo equipado com o sistema de engate rápido é de propriedade da frota interna, a economia com combustível e com a dispensa da locação dos caminhões foi compensatória quando comparada ao custo de capital investido no implemento (quinta roda móvel).

Comparação dos resultados

O uso de veículo equipado com sistema de engate rápido tem potencial de reduzir o consumo de combustível do processo em estudo, as emissões de dióxido de carbono e a despesa com locação de veículos em valores que compensam os investimentos. A estimativa de retorno do valor investido (*payback*) é de aproximadamente dois meses.

Tratando dos valores para cada um dos pontos mencionados, apresentam-se os seguintes dados:

- O consumo médio de combustível ao mês saiu dos 434,3 litros para 144,8, ou seja, houve uma economia de 67% equivalente a 289,6 litros;
- Os recursos utilizados na rota totalizavam seis unidades entre motoristas e veículos, porém após as melhorias instaladas apenas dois permaneceram, resultando em uma diminuição de quatro recursos;
- Observou-se uma redução de 67% nas emissões dióxido de carbono após a implementação da proposta.

Method of comparison

Because it is an innovative concept and its benefits result in effective reductions in fuel consumption, vehicle rental expenses and atmospheric emissions, these factors were considered relevant to compare the scenarios before and after implementing the project. The values of fuel economy obtained with the calculations were based on the current diesel consumption of the tractor and trailer unit that was used if compared to the three rented trucks, thus resulting in a reduction of 67% in fuel consumption, even considering the different characteristics of the vehicles.

As the new vehicle equipped with the quick coupling system is owned by the internal fleet, the economy achieved with lower fuel consumption and with the rented trucks was compensatory when compared to the financial investment made on the new installation (movable fifth wheel).

Comparison of results

The use of a vehicle equipped with a quick coupling system has the potential, in the analyzed case, of reducing fuel consumption, carbon dioxide emissions and the expenses on rented vehicles with total savings that compensate for the investments. The estimated return over investment (payback) is of approximately two months.

Below are details on the values of each mentioned aspect:

- *Average monthly fuel consumption went from 434.3 to 144.8 liters, that is an economy of 67% equivalent to 289.6 liters;*
- *The resources used in the route before implementation were six, including drivers and vehicles. However, after the installed improvements, only two resources remained, thus leading to an economy of four;*
- *Regarding carbon dioxide emissions, there is an observable reduction of 67% after implementing the proposal.*

Considerações finais

O projeto teve como resultado uma redução de 60% no custo desta operação, com a diminuição dos recursos utilizados, economia de combustível e redução de 67% em emissões de dióxido de carbono. Além disso, o *payback* do investimento foi de aproximadamente dois meses, o que tornou o projeto de fácil e rápida implementação.

Para planejamento de estudos futuros, devido à enorme abrangência deste tipo de alternativa dentro da planta, a solução de uso de veículos com sistema de engate rápido tem expressivo potencial de aplicação nas demais rotas de transporte interno da empresa. Adicionalmente, é possível replicar o conceito em novas tecnologias, como a utilização de veículos elétricos nas rotas internas da planta.

Pelo fato da solução aplicada ser um implemento anexado ao veículo, sua utilização poderá ocorrer em sinergia com diversas fontes de energia mais limpas, promovendo renovação e modernização de frotas e processos.

Final considerations

The project resulted in a reduction of 60% in costs for this route and a reduction in the number of resources being used, in fuel consumption and in carbon dioxide emissions, which were 67% lower. Besides, the investment payback was of approximately two months, which makes it a project of easy and fast implementation.

For the planning of future studies, due to the broad scope of this kind of change within the plant, solutions with vehicles equipped with quick coupling system have an expressive potential of application in the company's remaining internal transportation routes. Additionally, it is possible to replicate the concept with new technologies, such as the use of electric vehicles in the internal routes of the plant.

Concerning the equipment analyzed in this case, since it is a piece of equipment annexed to the vehicle, its use may occur in synergy with several sources of cleaner energy, promoting the renovation and modernization of fleets and processes.



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

*Sustainability cannot be only a priority! Priorities
change depending on the circumstances. For us in the
PLVB, sustainability must be a value!*