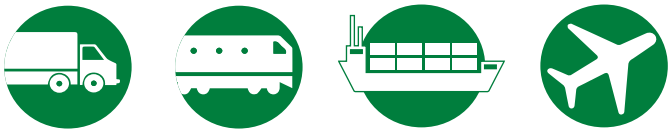
PLVB PROGRAMA DE LOGÍSTICA VERDE BRASIL

GUIA DE REFERÊNCIAS EM SUSTENTABILIDADE

REFERENCE GUIDE ON SUSTAINABILITY

Boas Práticas para o Transporte de Carga



Best Practices for Freight Transport

GUIA DE REFERÊNCIAS EM SUSTENTABILIDADE

REFERENCE GUIDE ON SUSTAINABILITY

Autores:
Cintia Machado de Oliveira
Marcio de Almeida D'Agosto

Revisão de português e versão em inglês:
Villarluna Assessoria Linguística

Diagramação:
CVDesign Projetos de Comunicação

Rio de Janeiro, 2017
1ª Edição

Editora:
Instituto Brasileiro de Transporte Sustentável (IBTS)

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-93743-00-9

APRESENTAÇÃO • *PREFACE*

O que é o Programa de Logística Verde Brasil (PLVB)?
What is the Brazilian Green Logistics Program (PLVB)?

O Programa de Logística Verde Brasil (PLVB) é uma iniciativa estratégica das Empresas Membro que reflete o seu compromisso com a responsabilidade socioambiental corporativa e que busca capturar, integrar, consolidar e aplicar conhecimentos com o objetivo de reduzir a intensidade das emissões de gases de efeito estufa (GEE), em particular o dióxido de carbono (CO_2), de poluentes atmosféricos e também aprimorar a eficiência da logística e do transporte de carga no Brasil, por meio do desenvolvimento progressivo de um programa nacional de sustentabilidade em logística que dará autonomia e capacitará embarcadores, operadores de transporte, operadores logísticos e todos os demais agentes que apoiam estas atividades e nelas atuam.

A ideia do PLVB nasceu a partir de uma oficina de trabalho, realizada em setembro de 2015 e convocada pelo *Smart Freight Center* - SFC[1], onde estiveram presentes empresas de diferentes setores para tratar sobre o tema de frete sustentável no Brasil. A partir de então, as empresas interessadas se reuniram para definir uma visão em comum e quais seriam os objetivos do programa.

Sob a coordenação do Laboratório de Transporte de Carga (LTC) da COPPE[2]/UFRJ[3], instituição que acumula 10 anos de experiência no tema, o PLVB tem como escopo considerar todas as atividades logísticas, porém, com foco inicial no transporte de carga, em particular pelo modo rodoviário.

1 Organização global sem fins lucrativos fundada em 2013 e lidera o setor global de transporte e logística para um caminho mais eficiente e ambientalmente sustentável.
2 Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa em Engenharia.
3 Universidade Federal do Rio de Janeiro.

The Brazilian Green Logistics Program (PLVB) is a strategic initiative taken by its Member Companies that reflects their commitment to corporate social and environmental responsibility and seeks to capture, integrate, consolidate and apply knowledge in order to reduce the intensity of greenhouse gas (GHG) emissions, in particular carbon dioxide (CO_2) and air pollutants, and also improve logistics and freight transport efficiency in Brazil through the progressive development of a national sustainability program in logistics that will give autonomy and training to shippers, transport operators, logistics operators and all other agents who support and work in these activities.

The idea of the PLVB originated from a workshop held in September 2015 and organized by the Smart Freight Center – SFC[1], in which companies of different sectors participated to discuss the topic of sustainable freight in Brazil. Since then, the interested companies gathered to determine a common view and the goals of the program.

Under the coordination of the Freight Transport Laboratory (LTC) COPPE[2]/ UFRJ[3], an institution that accumulates 10 years of experience in the field, the PLVB considers all logistics activities but with an initial focus on freight transport, particularly road transport.

1 Global nonprofit organization that was founded in 2013 and leads the global transport and logistics sector to a path of greater efficiency and environmental sustainability.
2 Alberto Luiz Coimbra Institute for Graduate Studies and Research in Engineering.
3 Federal University of Rio de Janeiro.

Com início em julho de 2016, nos seus primeiros seis meses de atividade, o PLVB teve como objetivo principal desenvolver, elaborar e publicar um Guia de Boas Práticas para o aprimoramento ambiental do transporte de cargas que considerasse (1) o aproveitamento de programas similares já existentes nas Empresas Membro; (2) a experiência nacional e internacional sobre o tema e (3) a consolidação consistente dos resultados esperados. Adicionalmente o PLVB também buscou identificar e detalhar diferentes métodos de medição de eficiência energética e emissão de gases de efeito estufa (GEE) com a finalidade de estabelecer uma metodologia comum e difundir boas práticas e histórias de sucesso na área de "frete verde" por meio da divulgação em eventos e da comunicação em diferentes mídias.

Este Guia de Boas Práticas para o transporte de carga é o resultado da dedicação e do trabalho de um time de profissionais das Empresas Membro e da Coordenação do Programa e concretiza a ultrapassagem dos objetivos iniciais do PLVB.

Boa leitura e vamos às boas práticas!

Márcio de Almeida D´Agosto
Cíntia Machado de Oliveira
Coordenação do PLVB

Beginning in July 2016, in its first six months of activity the PLVB established the main goal of developing, producing and publishing a Best Practices Guide for the environmental improvement of freight transport that should consider (1) the use of similar programs already in practice at the Member Companies; (2) the national and international experience on the subject; and (3) the consistent consolidation of expected results. Additionally, the PLVB also sought to identify and detail different energy efficiency and greenhouse gas (GHG) emission measurement method in order to establish a common methodology and disseminate best practices and success stories in the area of "green shipping" through dissemination events and communication in different media.

This Best Practices Guide for freight transport is the result of the dedication and work of a team of professionals from the Member Companies and of the Program Coordination and materializes the achievement of the initial objectives of the PLVB.

Have a nice reading and on to the best practices!

Márcio de Almeida D´Agosto
Cíntia Machado de Oliveira
PLVB Coordination

QUEM SOMOS? • *WHO WE ARE?*

Empresas Membro 2016 • *Member Companies 2016*

Coca-Cola Brasil

Jaime Castro

DOW

Cristiane Ricco

Letícia Beltrão

Laercio Oliveira

HEINEKEN

Daniel Lopes

Ronaldo Pivisan

Beatriz de Sá

Nicolas Bruckner

hp

Cassio Lopes

Denise Monteiro

natura

Keyvan Macedo

Thais Espildora

Daniel Leite

Fábio Dias

Unilever

Caroline Lima

Coordenação • *Coordination*

Laboratório de Transporte de Carga (LTC)

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)

Cintia Oliveira

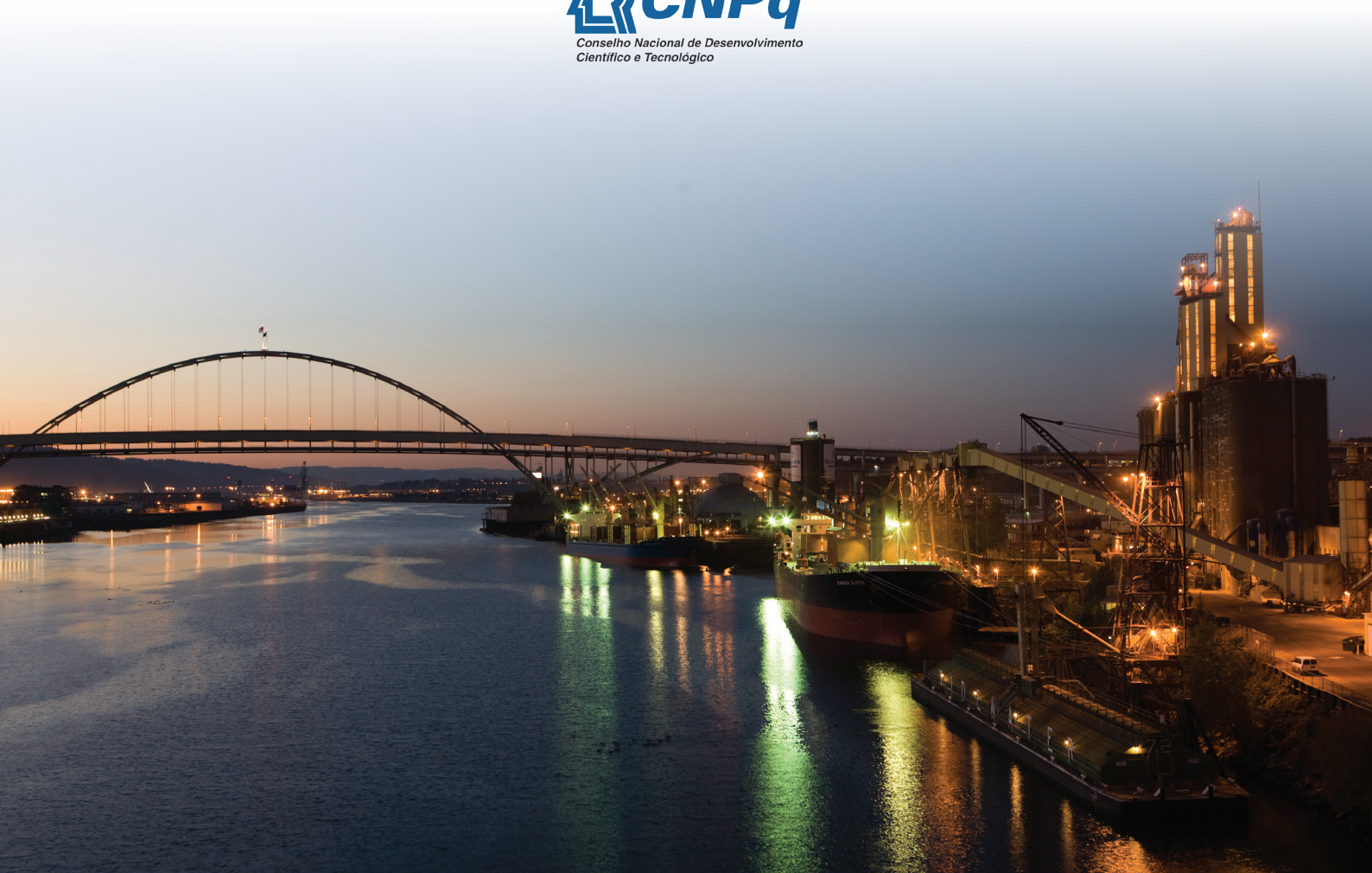
Professora do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET) / Itaguaí

Informações adicionais:

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

Apoio • *Support*

CNPq
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico



INTRODUÇÃO • *INTRODUCTION*

Por que o Programa de Logística Verde Brasil (PLVB)?

The reason for the Brazilian Green Logistics Program (Programa de Logística Verde Brasil - PLVB)

Logística é uma atividade vital para toda a sociedade por viabilizar o suprimento de cargas e serviços e por ampliar os resultados econômicos das empresas, representando de 7% a 9% do produto interno bruto (PIB) mundial e cerca de 12% do PIB brasileiro[4]. No entanto, consome significativo volume de energia (entre 9% e 12% da energia consumida no mundo[5] e cerca de 19% da energia consumida no Brasil[6,7]), tem 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.

Neste contexto, em função da sua quase total dependência do uso de combustíveis derivados do petróleo, o transporte de carga, principal função logística, é um importante contribuinte da emissão mundial de dióxido de carbono (CO_2), principal gás de efeito estufa (GEE), e contribui para as mudanças climáticas decorrentes do aquecimento global.

Logistics is a vital activity for the whole society. It is responsible for the supply of freight and services and for increasing companies' economic results, accounting for 7% to 9% of global gross domestic product (GDP) and about 12% of Brazilian GDP[4]. However, this activity consumes a significant amount of energy (between 9% and 12% of the energy consumed in the world[5] and about 19% of the energy consumed in Brazil[6,7]), and it has the potential to reduce local air quality, to generate noise and vibration, to cause accidents, to generate solid and liquid waste and to contribute to global warming, which is currently the planet's greatest environmental challenge.

In this context, due to its almost total dependence on the use of petroleum fuels, freight transport, which is the main function of logistics, is an important contributor to the global emission of carbon dioxide (CO_2), the main greenhouse gas (GHG), and contributes to climate change resulting from global warming.

4 Panorama ILOS 2016.
5 Sims R., R. Schaeffer, F. Creutzig, X. Cruz-Núñez, M. D'Agosto, D. Dimitriu, M. J. Figueroa Meza, L. Fulton, S. Kobayashi, O. Lah, A. McKinnon, P. Newman, M. Ouyang, J. J. Schauer, D. Sperling, and G. Tiwari, 2014: Transport. In: Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovern- mental Panel on Climate Change [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel and J.C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
6 [R]Evolução Energética, Rumo a um Brasil com 100% de energias limpas e renováveis. Cenário 2016, Greenpeace Brasil, São Paulo, SP
7 D´Agosto; Márcio de Almeida. Transporte, Uso de Energia e Impactos Ambientais. Uma Abordagem Introdutória. 1ª Ed., Elsevier, 2015

4 Panorama ILOS 2016
5 Sims R., R. Schaeffer, F. Creutzig, X. Cruz-Núñez, M. D'Agosto, D. Dimitriu, M. J. Figueroa Meza, L. Fulton, S. Kobayashi, O. Lah, A. McKinnon, P. Newman, M. Ouyang, J. J. Schauer, D. Sperling, and G. Tiwari, 2014: Transport. In: Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovern- mental Panel on Climate Change [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel and J.C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
6 Energy [R]evolution, Getting Brazil to 100% clean and renewable energy. Cenário 2016, Greenpeace Brazil, São Paulo, SP
7 D'Agosto; Márcio de Almeida. Transport, Energy Use and Environmental Impacts. An Introductory Approach. 1st Ed., Elsevier, 2015

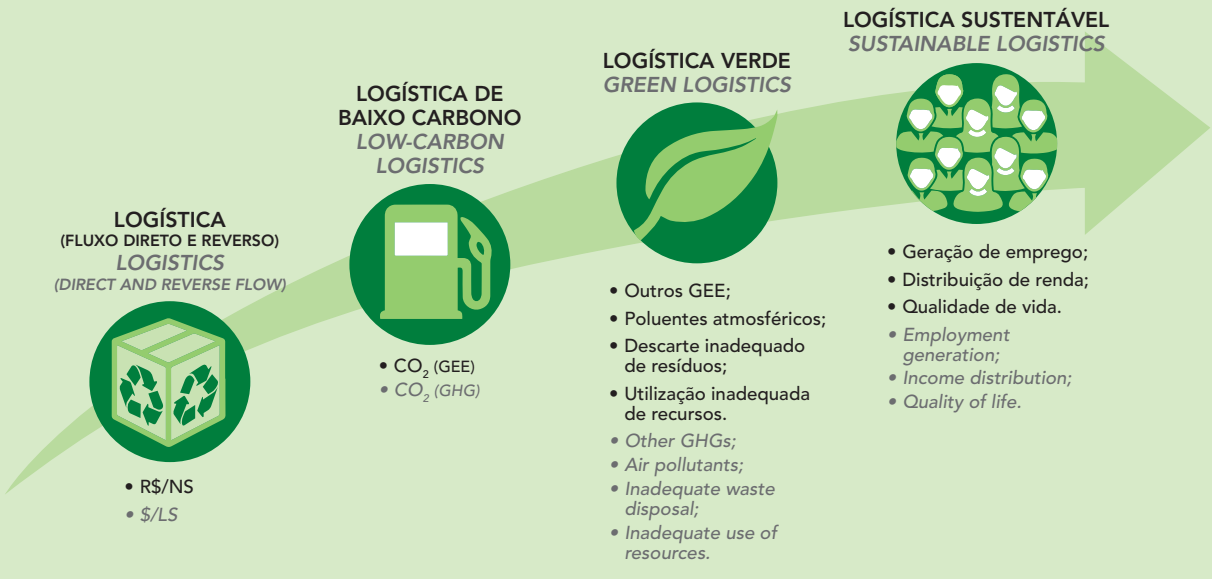
O conceito de logística está associado às atividades de planejamento, implantação e controle do fluxo de mercadorias, serviços e informações do ponto de origem (suprimento de insumos de produção) até o ponto de destino (cliente final), com objetivos voltados para redução de custos totais e ampliação do nível de serviço. Indo além desta visão tradicional, a logística deve objetivar também a redução dos impactos ambientais promovidos por suas atividades, principalmente no que diz respeito à atividade de transportes, que é a principal função logística.

A ampliação deste horizonte conceitual leva a termos como logística de baixo carbono, logística verde e logística sustentável, que acrescentam ao termo "logística" caraterísticas relacionadas à necessária avaliação dos aspectos socioambientais (Figura 1). Destaca-se que a logística de baixo carbono busca especificamente a redução do uso de combustíveis fósseis e da emissão de CO_2. A logística verde amplia a abrangência para a consideração de outros atributos ambientais, como emissão de poluentes atmosféricos, produção de ruído e vibração, consumo de água e geração de resíduos sólidos e líquidos. Já a logística sustentável é a mais abrangente, pois introduz a consideração do aspecto social na avaliação do desempenho logístico.

The logistics concept is associated with the activities of planning, implementation and control of the flow of goods, services and information from the origin point (supply of production inputs) to the destination point (end customer), with the goal of reducing total costs and improving the level of service. Going beyond this traditional view, logistics should also aim to reduce the environmental impacts generated by its activities, particularly regarding the transport activity, which is the main function of logistics.

The expansion of this conceptual horizon leads to terms like low-carbon logistics, green logistics and sustainable logistics, which add to the term "logistics" features related to the necessary assessment of environmental aspects (Figure 1). It is noteworthy that low-carbon logistics specifically seeks to reduce the use of fossil fuels and CO_2 emission. Green logistics expands the scope of the concept by including the consideration of other environmental attributes such as air pollutants emission, production of noise and vibration, water consumption and generation of solid and liquid waste. Sustainable logistics, in its turn, is the most comprehensive, since it introduces the consideration of the social aspect in the assessment of logistics performance.

FIGURA 1: Ampliando o conceito de logística
FIGURE 1: Expanding the concept of logistics



Faz algum tempo que as empresas de classe mundial e com atuação global já perceberam a importância de estabelecer e atingir metas comprometidas com o conceito de logística sustentável. Mais que isso, perceberam que termos como "verde" e "sustentável" vão muito além de um compromisso com o meio ambiente e representam, de fato, a prática de ações que aprimoram a efetividade de suas operações sendo uma questão de sobrevivência no mercado.

Vencer o desafio de ampliar o horizonte conceitual do termo logística, reforçando o compromisso com a responsabilidade socioambiental corporativa pode ser feito por meio de boas práticas que busquem conciliar a maximização dos lucros e o aumento do nível de serviço e da competitividade das empresas com o seu desempenho socioambiental, em particular no que se refere ao transporte de carga.

Iniciar este processo de identificar e consolidar boas práticas para o transporte de carga e para a logística que atendam especificamente à realidade brasileira e aos perfis de operação das Empresas Membro e disponibilizá-las na forma de um Guia de Boas Práticas justifica a iniciativa do PLVB e fundamenta a sua promoção.

For some time now, world-class companies with global operation have realized the importance of establishing and achieving goals committed to the concept of sustainable logistics. More than that, they have realized that terms like "green" and "sustainable" go far beyond a commitment to the environment and represent, in fact, the practice of actions that enhance the effectiveness of their operations, being a matter of survival in the market.

The challenge of broadening the conceptual horizon of the term "logistics", reinforcing the commitment to corporate social and environmental responsibility can be overcome through best practices that seek to reconcile two company aspects: profit maximization and increased level of service and competitiveness; and their social and environmental performance, especially regarding freight transport.

The PLVB initiative aims to start the process of identifying and consolidating freight transport and logistics best practices that specifically meet the Brazilian reality and the operating profiles of the project's Member Companies and making them available in the form of a Best Practices Guide; this is also what bases its promotion.

Sumário • *Summary*

CAPÍTULO 1 - Do que estamos falando? 11

CAPÍTULO 2 - Aprimorando o nosso conhecimento 18

2.1 Linha de Atuação 1: Atividade (*Activity*) 19
2.2 Linha de Atuação 2: Infraestrutura (*Structure*) 20
2.3 Linha de Atuação 3: Intensidade (*Intensity*) 21
2.4 Linha de Atuação 4: Energia (*Fuel*) 22

CAPÍTULO 3 - Como avaliar? 23

3.1 Atributos econômicos 26
3.2 Atributos ambientais 30

CAPÍTULO 4 - Aplicando a ferramenta certa 33

CAPÍTULO 5 - Como utilizar as boas práticas? 39

5.1 Implantação de centros de consolidação de carga em área urbana 39
5.2 Implantação de centros de distribuição de carga próximos à fábrica 40
5.3 Implantação de equipamento auxiliar de geração de energia para redução de consumo de combustível fóssil 42
5.4 Implantação de equipamento de controle das emissões dos veículos 43
5.5 Manutenção preventiva dos veículos 45
5.6 Otimização da ocupação do veículo 46
5.7 Otimização da operação de carga e descarga com utilização de equipamentos motorizados 47
5.8 Otimização das rotas 49
5.9 Promoção de melhoria da aerodinâmica dos veículos 50
5.10 Realização de coleta e distribuição noturna 52
5.11 Realização de transferência do transporte de carga para modos mais limpos (transferência modal) 53
5.12 Redução da velocidade do deslocamento 55
5.13 Redução do peso dos veículos 56
5.14 Renovação e modernização da frota 58
5.15 Treinamento dos motoristas (*Eco-driving*) 59
5.16 Utilização de aditivos para melhorar a eficiência energética dos combustíveis 60
5.17 Utilização de diferentes tipos de veículos para realização de entregas e coletas 62
5.18 Utilização de fontes de energia mais limpas 63
5.19 Utilização de pneus de baixa resistência ao rolamento 65
5.20 Utilização de sistemas de informação para rastreamento e acompanhamento da frota 66
5.21 Utilização de sistemas de propulsão alternativos 67
5.22 Utilização de veículos com maior eficiência energética 69

CAPÍTULO 6 - Como comparar resultados? 71

CAPÍTULO 7 - Recomendações para operadores de transporte e embarcadores 75

CAPÍTULO 8 - Como criar um Guia de Excelência para o Transporte de Carga e Logística ? 80

APÊNDICE 1 108

APÊNDICE 2 111

CHAPTER 1 - What are we talking about? 11

CHAPTER 2 - Improving our knowledge 18

2.1 Line of action 1: Activity 19
2.2 Line of action 2: Infrastructure (Structure) 20
2.3 Line of Action 3: Intensity 21
2.4 Line of Action 3: Energy (Fuel) 22

CHAPTER 3 - How to assess? 23

3.1 Economic attributes 26
3.2 Environmental attributes 30

CHAPTER 4 - Applying the right tool 33

CHAPTER 5 - How to use the best practices? 39

5.1 Implementation of freight consolidation centers in urban areas 39
5.2 Implementation of freight distribution centers near the factory 40
5.3 Implementation of auxiliary power generation equipment to reduce fossil fuel consumption 42
5.4 Implementation of equipment to control vehicle emissions 43
5.5 Preventive maintenance of vehicles 45
5.6 Vehicle occupancy optimization 46
5.7 Optimization of loading and unloading operations with the use of motorized equipment 47
5.8 Route optimization 49
5.9 Promotion of improvements in vehicle aerodynamics 50
5.10 Night-time collection and distribution 52
5.11 Shifting freight transport to cleaner modes (modal shift) 53
5.12 Traveling speed reduction 55
5.13 Reducing the weight of vehicles 56
5.14 Fleet renovation and modernization 58
5.15 Driver training (Eco-driving) 59
5.16 Use of additives to improve the energy efficiency of fuels 60
5.17 Use of different types of vehicles to carry out deliveries and collections 62
5.18 Use of cleaner energy sources 63
5.19 Use of low rolling resistance tires 65
5.20 Use of information systems to track and monitor the fleet 66
5.21 Use of alternative propulsion systems 67
5.22 Use of vehicles with greater energy efficiency 69

CHAPTER 6 - How to compare results? 71

CHAPTER 7 - Recommendations for transport operators and shippers 75

CHAPTER 8 - How to create an Excellence Guide for Freight Transport and Logistics ? 80

APPENDIX 1 108

APPENDIX 2 111

CAPÍTULO 1 • *CHAPTER 1*

Do que estamos falando?
What are we talking about?

Para que se pudesse alcançar a abrangência desejada na elaboração deste Guia, considerando a necessária conciliação das abordagens teórica e prática, optou-se por iniciar a pesquisa por meio de uma revisão bibliográfica sistemática[8] a fim de identificar as abordagens teóricas por meio da visão acadêmica sobre o tema. Tal pesquisa teve abrangência mundial para os últimos 10 anos e considerou 50 artigos científicos publicados em periódicos de alta qualidade[9] que abordam os temas da sustentabilidade em logística e transporte de cargas e dois livros bem-conceituados pela academia e que também consideravam a abordagem prática por meio da visão empresarial. Uma pesquisa documental, também com abrangência mundial, auxiliou na inclusão da abordagem prática por meio da consulta a 14 relatórios internacionais publicados nos últimos 12 anos na forma de guias de boas práticas para o transporte de carga.

Em paralelo à realização da revisão bibliográfica e da pesquisa documental para a identificação das boas práticas para o transporte de cargas e dos aspectos, atributos, indicadores e medidas para avaliação de seu desempenho, fez-se um levantamento de instituições públicas e/ou privadas que atuam no setor de transporte e logística (*stakeholders*) no Brasil (Apêndice 1) e no mundo (Apêndice 2). Este levantamento buscou identificar quais boas práticas eram recomendadas es-

In order to achieve the comprehensiveness expected in the preparation of this Guide, considering the need to reconcile theoretical and practical approaches, the starting point chosen for the research was a systematic literature review[8] aiming to identify the theoretical approaches provided by the academic view on the subject. This research had global comprehensiveness for the last 10 years and considered 50 scientific articles published in high quality journals[9] addressing the issues of sustainability in logistics and freight transport and two books that are respected by the academy and that also considered the practical approach under a corporate perspective. A documentary research, also of global comprehensiveness, supported the inclusion of the practical approach in the guide through the analysis of 14 international reports published in the last 12 years in the form of best practices guides for freight transport.

In parallel with the conduction of the literature review and the documentary research to identify the best practices for freight transport and the aspects, attributes, indicators and measures to evaluate its performance, a survey was carried out to identify public and/or private institutions that operate in the transport and logistics sector (stakeholders) in Brazil (Appendix 1) and around the world (Appendix 2). This survey sought to identify which best practices were specifically recommended

8 Oliveira, Cintia Machado de; D'Agosto, M. A.; Rosa, R.A.; Assunção, F, C.. *Low Carbon Logistics, Green Logistics & Sustainable Logistics: Establishing Concepts and Scope. International Journal of Innovation and Scientific Research.*, v.26, p.47 - 64, 2016.
9 Periódicos que publicam artigos que são avaliados e revisados por especialistas altamente qualificados em todo o mundo.

8 Oliveira, Cintia Machado de; D'Agosto, M. A.; Rosa, R.A.; Assunção, F. C. Low Carbon Logistics, Green Logistics & Sustainable Logistics: Establishing Concepts and Scope. International Journal of Innovation and Scientific Research., v.26, p.47 - 64, 2016.
9 Journals that publish articles that are evaluated and reviewed by highly qualified experts all around the world.

pecificamente por estas instituições e teve como finalidade aprimorar o potencial de aplicação deste Guia, reforçando sua abordagem prática.

Por fim, como objetivo específico deste Guia, realizou-se um levantamento junto às Empresas Membro do Programa de Logística Verde Brasil (PLVB) quanto à adoção das boas práticas identificadas ou quanto à necessidade de inclusão de alguma boa prática ainda não identificada até então. Esta última etapa teve a finalidade de identificar *benchmarks* entre as Empresas Membro do PLVB por meio da comparação entre as boas práticas por elas adotadas.

A consolidação destas informações levou a uma relação de 22 boas práticas para o transporte de carga capazes de promover impactos positivos em relação aos aspectos ambientais e econômicos, simultaneamente, potencializando a sustentabilidade ambiental do transporte de carga como função logística (Tabela 1).

by these institutions and aimed to improve the application potential of this Guide reinforcing its practical approach.

Finally, the specific objective of this guide was to carry out a survey with the Member Companies of the Green Logistics Program Brazil (PLVB) regarding the adoption of the identified best practices or the need to include good practices that had not been identified so far. This last step aimed to identify benchmarks among PLVB Member Companies by comparing the best practices adopted by them.

The consolidation of this information led to a list of 22 best practices for freight transport that promote positive impacts regarding environmental and economic aspects simultaneously, thus enhancing the environmental sustainability of freight transport as a logistics function (Table 1).

TABELA 1: Boas práticas[a] associadas à gestão sustentável do transporte de carga.

TABLE 1: Best practices[a] associated with the sustainable management of freight transport.

Linhas de Atuação - ASIF *Lines of Action - ASIF*	Boas Práticas Identificadas *Best Practices Identified*	Modo Transporte *Transport Mode*	Cadeia de Logística *Supply Chain*	Operação *Operation*	Nível de Planejamento Organizacional *Organizational Planning Level*	Investimento Inicial *Initial investment*	Econômico *Economic*						Ambiental *Environmental*		
							Custo *Cost*	Segurança *Security*	Confiabilidade *Reliability*	Tempo *Time*	Flexibilidade *Flexibility*	Capacidade *Capacity*	Consumo de energia *Energy consumption*	Gases de Efeito Estufa (GEE) *Greenhouse Gases (GHG)*	Poluição Atmosférica *Air Pollution*
Atividade *Activity*	Implantação de centros de distribuição de carga próximos à fábrica *Implementation of distribution centers near the factory*	Aéreo, Rodoviário, Ferroviário e Aquaviário *Air, Road, Rail and Waterway*	Suprimento e Distribuição Física *Supply and Physical Distribution*	Coleta, Distribuição e Transferência *Collection, Distribution and Transfer*	Estratégico *Strategic*	↑	↓	↑	↑	↓	↑	↑	↓	↓	↓
Atividade *Activity*	Implantação de centros de consolidação de carga em áreas urbanas *Implementation of freight consolidation centers in urban areas*	Aéreo, Rodoviário, Ferroviário e Aquaviário *Air, Road, Rail and Waterway*	Suprimento e Distribuição Física *Supply and Physical Distribution*	Coleta, Distribuição e Transferência *Collection, Distribution and Transfer*	Estratégico *Strategic*	↑	↓	↑	↑	↓	↑	↑	↓	↓	↓
Atividade *Activity*	Implantação de equipamento auxiliar de geração de energia para redução de consumo de combustível fóssil *Implementation of auxiliary power generation equipment to reduce fossil fuel consumption*	Rodoviário *Road*	Suprimento e Distribuição Física *Supply and Physical Distribution*	Coleta, Distribuição e Transferência *Collection, Distribution and Transfer*	Estratégico *Strategic*	↑	↓	–	–	–	–	–	↓	↓	↓
Atividade *Activity*	Realização de coleta e distribuição noturna *Night-time collection and distribution*	Rodoviário *Road*	Distribuição Física *Physical Distribution*	Coleta e Distribuição *Collection and Distribution*	Tático *Tactical*	↑	↓	–	–	↓	↑	↑	↓	↓	↓
Atividade *Activity*	Redução da velocidade de deslocamento *Traveling speed reduction*	Aéreo, Rodoviário, Ferroviário e Aquaviário *Air, Road, Rail and Waterway*	Suprimento e Distribuição Física *Supply and Physical Distribution*	Coleta, Distribuição e Transferência *Collection, Distribution and Transfer*	Operacional *Operational*	–	↓	↑	↑	↑	–	–	↓	↓	↓
Atividade *Activity*	Otimização das rotas *Route optimization*	Rodoviário *Road*	Distribuição Física *Physical Distribution*	Coleta, Distribuição e Transferência *Collection, Distribution and Transfer*	Operacional *Operational*	↑	↓	–	–	↓	–	–	↓	↓	↓
Atividade *Activity*	Otimização da operação de carga e descarga com utilização de equipamentos motorizados *Optimization of loading and unloading operations with the use of motorized equipment*	Rodoviário *Road*	Distribuição Física *Physical Distribution*	Coleta, Distribuição e Transferência *Collection, Distribution and Transfer*	Operacional *Operational*	↑	↑↓	–	–	↓	–	–	↑↓	↑↓	↑↓
Atividade *Activity*	Otimização da ocupação do veículo *Vehicle occupancy optimization*	Rodoviário *Road*	Suprimento e Distribuição Física *Supply and Physical Distribution*	Coleta, Distribuição e Transferência *Collection, Distribution and Transfer*	Operacional *Operational*	–	↓	–	–	↑	↑	–	↓	↓	↓

Linhas de Atuação - ASIF *Lines of Action - ASIF*	Boas Práticas Identificadas *Best Practices Identified*	Modo Transporte *Transport Mode*	Cadeia de Logística *Supply Chain*	Operação *Operation*	Nível de Planejamento Organizacional *Organizational Planning Level*	Investimento Inicial *Initial investment*	Econômico *Economic*						Ambiental *Environmental*		
							Custo *Cost*	Segurança *Security*	Confiabilidade *Reliability*	Tempo *Time*	Flexibilidade *Flexibility*	Capacidade *Capacity*	Consumo de energia *Energy consumption*	Gases de Efeito Estufa (GEE) *Greenhouse Gases (GHG)*	Poluição Atmosférica *Air Pollution*
Atividade *Activity*	Treinamento de motoristas (Eco-driving) *Driver training (Eco-driving)*	Rodoviário *Road*	Suprimento e Distribuição Física *Supply and Physical Distribution*	Coleta, Distribuição e Transferência *Collection, Distribution and Transfer*	Operacional *Operational*	↑	↓	↑	↑	–	–	–	↓	↓	↓
Atividade *Activity*	Utilização de sistemas de informação para rastreamento e acompanhamento da frota *Use of information systems to track and monitor the fleet*	Aéreo, Rodoviário, Ferroviário e Aquaviário *Air, Road, Rail and Waterway*	Distribuição Física *Physical Distribution*	Distribuição e Transferência *Distribution and Transfer*	Estratégico *Strategic*	↑	↓	↑	↑	↓	–	–	↓	↓	↓
Atividade *Activity*	Utilização de diferentes tipos de veículos para realização de entregas e coletas *Use of different types of vehicles to carry out deliveries and collections*	Rodoviário *Road*	Distribuição Física *Physical Distribution*	Coleta e Distribuição *Collection and Distribution*	Estratégico *Strategic*	↑	↑	↓	↓	↓	↑	↑	↑↓	↑↓	↑↓
Infraestrutura *Infrastructure*	Realização de transferência do transporte de carga para modos mais limpos (transferência modal) *Shifting freight transport to cleaner modes (modal shift)*	Aéreo, Rodoviário, Ferroviário e Aquaviário *Air, Road, Rail and Waterway*	Suprimento e Distribuição Física *Supply and Physical Distribution*	Coleta, Distribuição e Transferência *Collection, Distribution and Transfer*	Estratégico *Strategic*	↑	↓	↓	↓	↑	–	–	↓	↓	↓
Intensidade *Intensity*	Utilização de veículos com maior eficiência energética *Use of vehicles with greater energy efficiency*	Aéreo, Rodoviário, Ferroviário e Aquaviário *Air, Road, Rail and Waterway*	Suprimento e Distribuição Física *Supply and Physical Distribution*	Coleta, Distribuição e Transferência *Collection, Distribution and Transfer*	Estratégico *Strategic*	↑	↓	–	–	–	–	–	↓	↓	↓
Intensidade *Intensity*	Utilização de sistemas de propulsão alternativos *Use of alternative propulsion systems*	Aéreo, Rodoviário, Ferroviário e Aquaviário *Air, Road, Rail and Waterway*	Suprimento e Distribuição Física *Supply and Physical Distribution*	Coleta, Distribuição e Transferência *Collection, Distribution and Transfer*	Estratégico *Strategic*	↑	↑	–	–	–	–	–	↓	↓	↓
Intensidade *Intensity*	Utilização de pneus de baixa resistência ao rolamento *Use of low rolling resistance tires*	Rodoviário *Road*	Suprimento e Distribuição Física *Supply and Physical Distribution*	Coleta, Distribuição e Transferência *Collection, Distribution and Transfer*	Tático e Operacional *Tactical and Operational*	↑	↓	↑	–	–	–	–	↓	↓	↓
Intensidade *Intensity*	Renovação e modernização da frota *Fleet renovation and modernization*	Aéreo, Rodoviário, Ferroviário e Aquaviário *Air, Road, Rail and Waterway*	Suprimento e Distribuição Física *Supply and Physical Distribution*	Coleta, Distribuição e Transferência *Collection, Distribution and Transfer*	Estratégico *Strategic*	↑	↓	↑	↑	–	–	–	↓	↓	↓
Intensidade *Intensity*	Redução do peso dos veículos *Reducing the weight of vehicles*	Aéreo, Rodoviário, Ferroviário e Aquaviário *Air, Road, Rail and Waterway*	Suprimento e Distribuição Física *Supply and Physical Distribution*	Coleta, Distribuição e Transferência a *Collection, Distribution and Transfer*	Estratégico *Strategic*	↑	↓	–	–	–	–	–	↓	↓	↓

Linhas de Atuação - ASIF *Lines of Action - ASIF*	Boas Práticas Identificadas *Best Practices Identified*	Modo Transporte *Transport Mode*	Cadeia de Logística *Supply Chain*	Operação *Operation*	Nível de Planejamento Organizacional *Organizational Planning Level*	Investimento Inicial *Initial investment*	Econômico *Economic*						Ambiental *Environmental*		
							Custo *Cost*	Segurança *Security*	Confiabilidade *Reliability*	Tempo *Time*	Flexibilidade *Flexibility*	Capacidade *Capacity*	Consumo de energia *Energy consumption*	Gases de Efeito Estufa (GEE) *Greenhouse Gases (GHG)*	Poluição Atmosférica *Air Pollution*
Intensidade *Intensity*	Promoção de melhoria da aerodinâmica dos veículos *Promotion of improvements in vehicle aerodynamics*	Aéreo, Rodoviário, Ferroviário e Aquaviário *Air, Road, Rail and Waterway*	Suprimento e Distribuição Física *Supply and Physical Distribution*	Coleta, Distribuição e Transferência a *Collection, Distribution and Transfer*	Estratégico *Strategic*	↑	↓	↑	–	–	–	–	↓	↓	↓
Intensidade *Intensity*	Manutenção preventiva dos veículos *Preventive maintenance of vehicles*	Aéreo, Rodoviário, Ferroviário e Aquaviário *Air, Road, Rail and Waterway*	Suprimento e Distribuição Física *Supply and Physical Distribution*	Coleta, Distribuição e Transferência a *Collection, Distribution and Transfer*	Tático *Tactical*	↑	↓	↑	↑	↓	–	–	↓	↓	↓
Energia *Energy*	Utilização de fontes de energia mais limpas *Use of cleaner energy sources*	Aéreo, Rodoviário, Ferroviário e Aquaviário *Air, Road, Rail and Waterway*	Suprimento e Distribuição Física *Supply and Physical Distribution*	Coleta, Distribuição e Transferência *Collection, Distribution and Transfer*	Estratégico, Tático ou Operacional *Strategic, Tactical and Operational*	↑	↑	–	–	–	–	–	↓	↓	↓
Energia *Energy*	Utilização de aditivos para melhorar a eficiência energética dos combustíveis *Use of additives to improve the energy efficiency of fuels*	Rodoviário *Road*	Suprimento e Distribuição Física *Supply and Physical Distribution*	Coleta, Distribuição e Transferência *Collection, Distribution and Transfer*	Operacional *Operational*	↑	↓	–	–	–	–	–	↓	↓	↓
Energia *Energy*	Implantação de equipamento de controle das emissões dos veículos *Implementation of equipment to control vehicle emissions*	Rodoviário *Road*	Suprimento e Distribuição Física *Supply and Physical Distribution*	Coleta, Distribuição e Transferência *Collection, Distribution and Transfer*	Estratégico *Strategic*	↑	↑	–	–	–	–	–	–	↓	↓

Legenda: ↑: aumento de determinado atributo que impacta negativamente; ↑: aumento de determinado atributo que impacta positivamente; ↓: diminuição de determinado atributo que impacta negativamente; ↓: diminuição de determinado atributo que impacta positivamente, –: não influencia.
Nota: a – as boas práticas foram classificadas por modo de transporte, cadeia logística e operação seguindo as ocorrências mais frequentes e não exclusivas.

Captions: ↑: Increase in a given attribute that impacts negatively; ↑: increase in a given attribute that impacts positively; ↓: reduction of a given attribute that impacts negatively; ↓: Reduction of a given attribute that impacts positively –: no influence.
Note: a - the best practices were classified by transport mode, supply chain and operation following the most frequent and non-exclusive occurrences.

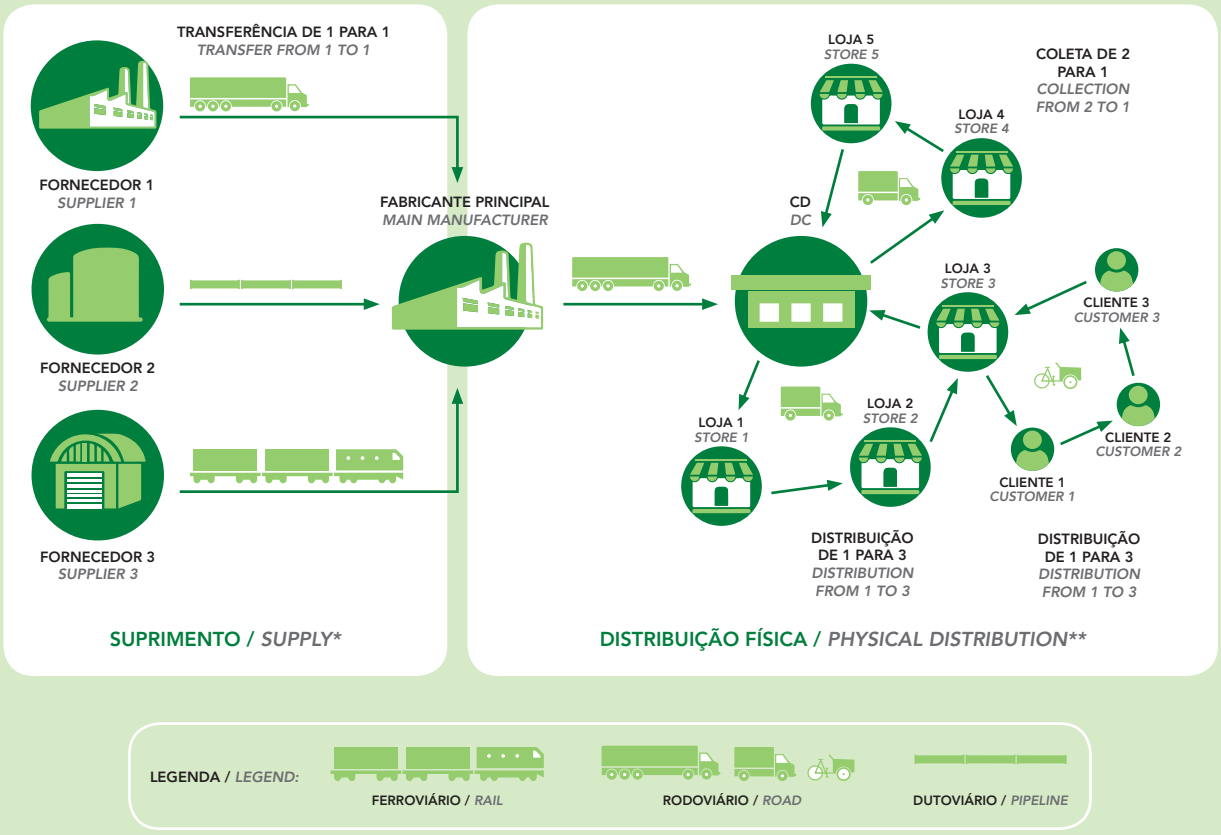
Observa-se da Tabela 1 que todo o trabalho de geração de conhecimento possibilitou relacionar as boas práticas às linhas de atuação do ASIF, como será visto no Capítulo 2 deste Guia, bem como aos modos de transporte, aos segmentos da cadeia logística, aos tipos de operação e aos níveis organizacionais em que cada uma das boas práticas foi identificada. Esta forma de apresentação busca demonstrar o potencial e a abrangência que este Guia pode alcançar e não limitar a sua aplicação.

Table 1 shows that all the work of generating knowledge enabled the correlation of the best practices with the ASIF lines of action, as will be seen in Chapter 2 of this Guide, as well as with transport modes, segments of the supply chain, types operation and organizational levels where each of the best practices was identified. This form of presentation aims to demonstrate the potential and the comprehensiveness this Guide can reach not limiting its application.

Para uma melhor compreensão da Tabela 1, é necessário entender que tradicionalmente as cadeias logísticas se dividem fisicamente em suprimento, segmento da cadeia que se posiciona antes do fabricante principal (fábrica), e distribuição física, segmento da cadeia que se posiciona entre o fabricante principal e o consumidor final (Figura 2).

For a better understanding of Table 1, it is necessary to understand that, traditionally, supply chains are physically divided into: supply, segment of the chain which is positioned before the main manufacturer (factory); and physical distribution**, segment of the chain which is positioned between the main manufacturer and the consumer (Figure 2).*

FIGURA 2: Configuração de uma cadeia logística
FIGURE 2: Configuration of a supply chain



** Inboud ** Outboud*

No segmento de suprimento é comum a necessidade de transferir[10] grandes massas ou volumes de cargas, não raro por grandes distâncias, o que favorece o uso de diferentes modos de transporte, como o aéreo (nacional e internacional), o aquaviário (marítimo de longo curso, marítimo de cabotagem ou navegação interior), o ferroviário, o dutoviário e o rodoviário. Já para o segmento de distribuição física, é mais comum o transporte de produtos acabados ou parcialmente acabados em transferências entre os armazéns das fábricas e os seus centros de distribuição (CD) ou os armazéns dos atacadistas, que irão distribuí-las[11] para os clientes finais. Este segmento de transporte é frequentemente feito em área urbana sendo predominante o transporte rodoviário.

Para cada uma das boas práticas que se apresentam na Tabela 1, também é útil identificar a qual nível de planejamento organizacional estão associadas, podendo ser o nível estratégico (longo prazo e alto investimento), o nível tático (médio prazo e médio investimento) ou o nível operacional (curto prazo e baixo investimento). Um melhor detalhamento quanto ao entendimento desta classificação será apresentado no Capítulo 5, em que se explica a forma de utilizar cada uma das boas práticas.

10 Por transferência entende-se o transporte de uma origem para um destino.
11 Por distribuição entende-se o transporte de uma origem para vários destinos. Inversamente, coleta é o transporte de várias origens para um destino.

In the supply segment, there is a common need of transferring[10] large masses or volumes of freight, often over long distances, which favors the use of different transport modes, such as air (national and international), water (long-distance maritime transport, cabotage or inland waterways), railway, pipeline and road. As for the physical distribution segment, the transport of finished or partially finished products is more common; it happens in transfers between factory warehouses and their distribution centers (DC) or the warehouses of wholesalers who will distribute[11] products to end customers. This transport segment is often carried out in urban areas, predominantly by road transport.

For each of the best practices that are presented in Table 1 it is also useful to identify which organizational planning level they are associated with, which may be: strategic level (long-term and high investment), tactical level (medium-term and medium investment) or operational level (short-term and low investment). Further details regarding the understanding of this classification will be presented in Chapter 5, which explains how to use each of the best practices.

10 Transferring is understood as transport from an origin to a destination.
11 Distribution is understood as transport from one origin to multiple destinations. Conversely, collection is the transport from multiple origins to one destination.

CAPÍTULO 2 • *CHAPTER 2*

Aprimorando o nosso conhecimento
Improving our knowledge

A partir do conhecimento gerado com a identificação das boas práticas para o transporte de cargas, passou-se à consideração do alinhamento conceitual sobre as formas de gerenciar esta atividade com a finalidade de reduzir os impactos ambientais garantindo a manutenção dos custos operacionais e do nível de serviço.

Nesse contexto, a metodologia ASIF, introduzida pelo Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC), considera 4 linhas de atuação com enfoque na redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) provenientes da atividade de transporte. Em uma visão abrangente, tal metodologia também contribui, mesmo que de forma indireta, para a redução de custos, o aumento da segurança, a diminuição da poluição atmosférica, da poluição sonora e da intrusão visual, entre outras externalidades oriundas da atividade de transporte.

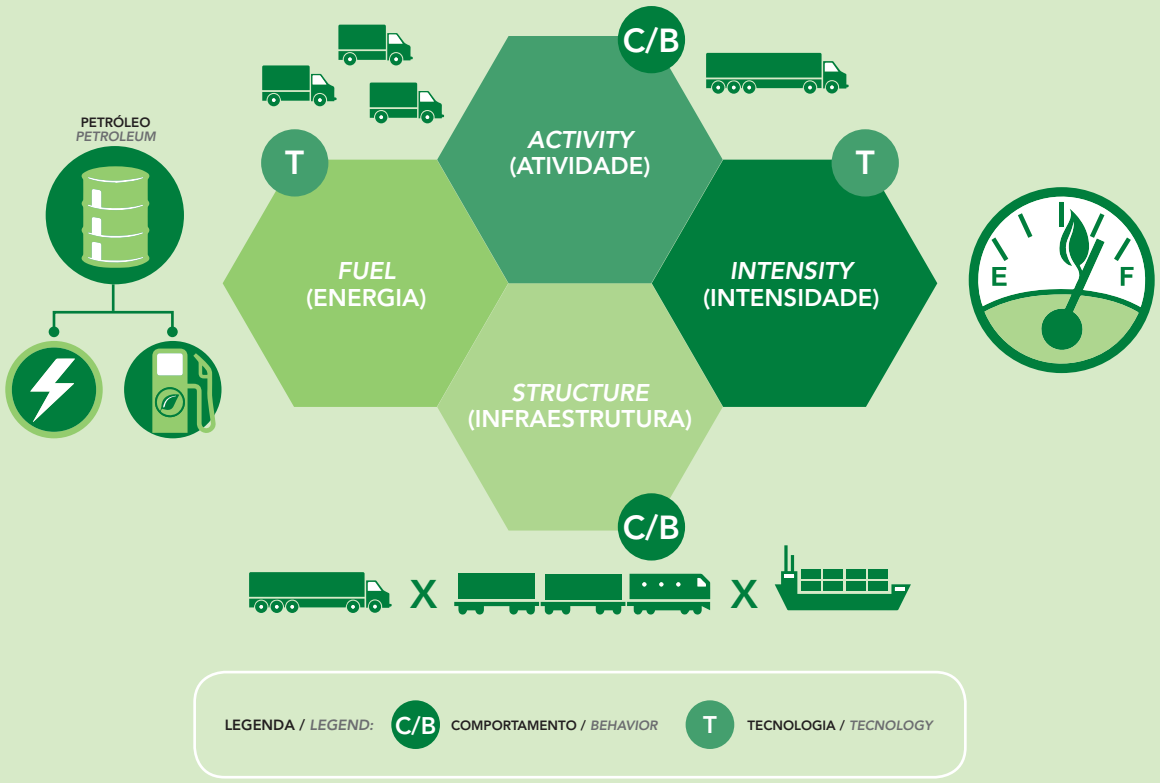
A metodologia ASIF considera 4 linhas de atuação (Figura 3): 1) redução da atividade (A de *activity*), 2) oferta de infraestrutura (S de *structure*), 3) redução da intensidade energética (I de *intensity)* e 4) escolha de fontes de energia de baixo teor de carbono (F de *fuel*). Ela segue a lógica de que ao realizar o menor número de viagens possível, ao utilizar um modo mais eficiente em termos de uso de energia, ao reduzir a intensidade energética dos veículos e ao escolher fontes de energia de baixo ter de carbono, obtém-se um resultado positivo na mitigação da emissão de GEE, sobretudo do dióxido de carbono (CO_2), principal responsável pelo aquecimento global. Seguindo esta mesma lógica, tais linhas de atuação podem contribuir com a redução de outros impactos ambientais, maximizar o aspecto econômico e promover benefícios sociais, de forma simultânea.

After knowledge was generated with the identification of best practices for freight transport, the next step taken was the consideration of a conceptual alignment on ways of managing this activity aiming to reduce environmental impacts while ensuring the maintenance of operational costs and of the level of service.

In this context, the ASIF methodology, introduced by the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), considers four lines of action with a focus on reducing emission of greenhouse gases (GHG) generated by the transport activity. In a comprehensive perspective, this methodology also contributes, even if indirectly: to reduce costs; to increase security; and to reduce air pollution, noise pollution and visual intrusion, among other externalities arising from transport activity.

The ASIF methodology considers four lines of action (Figure 3): 1) reduction of activity (A for activity), 2) infrastructure provision (S for structure), 3) reduction of energy intensity (I for intensity) and 4) choice of low-carbon energy sources (F for fuel). This methodology follows the logic of carrying out the smallest possible number of trips, adopting more efficient energy usage, reducing vehicle energy intensity and choosing low-carbon energy sources in order to obtain a positive result in the mitigation of GHG emissions, especially carbon dioxide (CO_2), which is the main responsible for global warming. Following this same logic, these lines of action can contribute to reducing other environmental impacts, maximizing the economic aspect and promoting social benefits simultaneously.

FIGURA 3: Metodologia ASIF
FIGURE 3: ASIF Methodology



Observa-se que as linhas de atuação de redução de intensidade energética (I) e escolha de fontes de energia de baixo teor de carbono (F) são mais dependentes de tecnologia (T), enquanto as outras duas (redução da atividade e oferta de infraestrutura) têm maior vínculo com a mudança de comportamento (C).

2.1 Linha de Atuação 1: Atividade (*Activity*)

Esta linha de atuação promove a redução ou o aprimoramento da atividade do transporte. O aumento da atividade de transportes está relacionado ao crescimento do PIB de uma região, às constantes mudanças dos insumos de produção e às mudanças de localização entre os integrantes das cadeias logísticas. Este último fator ocorre em função da geografia do país, do uso e ocupação do solo e da configuração das cadeias de produção.

Pode-se considerar que nesta linha de atuação aborda-se, por exemplo, a redução e/ou o aprimoramento da

It can be seen that the lines of action related to energy intensity reduction (I) and choice of low-carbon energy sources (F) are more dependent on technology (T), while the other two (activity reduction and infrastructure provision) are more connected to behavior change (C).

2.1 Line of action 1: Activity

This line of action promotes the reduction or improvement of the transport activity. The increase in transport activity is related to a region's GDP growth, to constant changes in production inputs and to changes of locations of the supply chain members. This last aspect is a result of: the country's geography; land use and occupation; and the configuration of production chains.

It can be said that this line of work deals with, for example, the reduction and/or improvement of trans-

atividade de transporte por meio do seu planejamento, a possibilidade de redução da distância dos percursos, o aprimoramento da forma de condução do veículo, a melhoria da fluidez do tráfego e o aprimoramento do uso da capacidade do veículo.

2.2 Linha de Atuação 2: Infraestrutura (*Structure*)

Esta linha de atuação promove o incentivo à utilização de modos de transporte mais eficientes em termos de uso de energia. Uma das formas pelas quais isso pode ser feito é por meio da oferta de infraestrutura multimodal de transporte que seja capaz de atender às necessidades das cadeias de suprimento utilizando a melhor combinação de modos de transporte. Para que se introduzam práticas pertencentes a esta linha de atuação, é necessária a elaboração de planejamento de longo prazo.

Pode-se considerar que nesta linha de atuação aborda-se a possibilidade de realização da transferência modal nos segmentos de suprimento e distribuição física de uma cadeia de logística, incluindo o uso de transporte não motorizado no segmento de entrega ao cliente final (*last mile*) e a promoção de melhorias das condições de operação dos modos convencionais de transporte, como manutenção, conservação e ampliação de vias e terminais, e instalação de equipamentos em terminais.

port activity through its planning, the possibility of reducing travel distances, improved vehicle driving skills, improved traffic flow, and improved use of vehicle capacity.

2.2 Line of action 2: Infrastructure (Structure)

This line of action promotes the use of transport modes that are more energy-efficient. One way this can be done is through the offer of multimodal transport infrastructure that is capable of meeting the needs of supply chains using the best combination of transport modes. In order to implement practices related to this line of action, long-term planning is needed.

It can be said that this line of action deals with the possibility of implementing modal shift in the segments of supply and physical distribution of a supply chain, including the use of non-motorized transport in the segment of delivery to the end customer (last mile) and the promotion of improvements in operating conditions of conventional transport modes such as maintenance, preservation and expansion of roads and terminals, and installation of equipment at terminals.

2.3 Linha de Atuação 3: Intensidade (*Intensity*)

A linha de atuação que promove a redução da intensidade energética está associada ao aprimoramento tecnológico dos veículos para todos os modos de transporte e tem se mostrado muito atraente desde a década de 1990. Em particular no caso do transporte rodoviário de carga, os fabricantes de veículos estão realizando investimentos pesados, tanto para melhorar a tecnologia já existente, como para desenvolver novas tecnologias capazes de reduzir ou até mesmo eliminar parte dos impactos ambientais promovidos pela atividade do transporte.

Pode-se considerar que nesta linha de atuação abordam-se práticas relacionadas ao aprimoramento das tecnologias utilizadas em sistemas convencionais que utilizam motor de combustão interna com sistema de transmissão mecânica e a introdução de tecnologias alternativas, como os sistemas não convencionais para veículos utilizados em qualquer modo de transporte.

Quanto às tecnologias utilizadas em sistemas convencionais, estas podem promover a melhoria do projeto do veículo por meio de redução das forças de resistência ao movimento (resistência aerodinâmica, resistência ao rolamento e o peso do veículo) e/ou da melhoria do projeto do sistema de propulsão do veículo, por meio do aumento da eficiência do motor de combustão interna e do sistema de transmissão mecânica.

Quanto à introdução de tecnologias alternativas, pode-se considerar o uso de sistemas de propulsão híbridos, como por exemplo sistemas diesel-elétricos[12], onde um motor de combustão interna a óleo diesel gera energia elétrica, por meio de um gerador, para alimentar um sistema de tração com motores elétricos. Este tipo de configuração híbrida pode ser em série, quando apenas os motores elétricos tracionam o veículo, ou em paralelo, quando tanto o motor de combustão interna quanto o motor elétrico tracionam o veículo.

Também é possível eliminar definitivamente o uso de motores de combustão interna na propulsão de veículos terrestres ou aquáticos, como ocorre no caso de sistemas de propulsão elétricos a bateria (BEV – *bat-*

12 Também é comum encontrar sistemas híbridos que integram motores de combustão interna a gasolina ou etanol com motores elétricos. Neste caso, sua aplicação é mais frequente em veículos leves (automóveis ou comerciais leves).

2.3 Line of Action 3: Intensity

The line of action that promotes the reduction of energy intensity is associated with the technological improvement of vehicles for all transport modes and has been very attractive since the 1990s. Particularly in the case of road freight transport, vehicle manufacturers have been making heavy investments both to improve existing technology and to develop new technologies that can reduce or even eliminate some of the environmental impacts generated by the transport activity.

It can be said that this line of work addresses practices related to the improvement of the technologies used in conventional systems that use internal combustion engines with mechanical transmission systems and the introduction of alternative technologies, such as non-conventional systems for vehicles used in any transport mode.

As for the technologies used in conventional systems, they may improve vehicle design by reducing resistance forces (aerodynamic drag, rolling resistance and vehicle weight) and/or improve the vehicle's propulsion system design by improving the efficiency of the internal combustion engine efficiency and of the mechanical transmission system.

The introduction of alternative technologies can be represented by the use of hybrid propulsion systems, such as diesel-electric systems[12] in which a diesel internal combustion engine generates electricity through a generator to power a traction system with electric motor. This type of hybrid configuration may be a series hybrid, in which only the electric motors transmit power to the vehicle, or a parallel hybrid, in which both the internal combustion engine and the electric motor transmit power to the vehicle.

It is also possible to definitively eliminate the use of internal combustion engines in the propulsion of land or water vehicles, as is the case of battery electric propulsion systems (BEV - battery electric vehicle) or electric vehicles powered by fuel cells (FCEV - fuel cell electric vehicle). In the case of road transport, such vehicles

12 It is also common to find hybrid systems that integrate internal combustion engines powered by gasoline or ethanol and electric motors. In this case, its application is more common in light vehicles (cars or light commercial vehicles).

tery electric vehicles) ou veículos elétricos alimentados por pilhas a combustível (FCEV – *fuel cell electric vehicles*). No caso do transporte rodoviário, tais veículos possuem sistemas de propulsão de 2 a 3 vezes mais eficientes que os sistemas convencionais.

É oportuno ressaltar que tais práticas podem ser consideradas simultaneamente, pois é possível que um veículo utilize um sistema de propulsão alternativo (híbrido ou elétrico) e adote medidas para a redução da força de resistência ao movimento (defletores aerodinâmicos, pneus de baixa resistência ao rolamento, sistema de transmissão contínua, entre outros).

2.4 Linha de Atuação 4: Energia (*Fuel*)

Esta linha de atuação promove o incentivo ao uso de fontes de energia mais limpas que os combustíveis fósseis derivados de petróleo. Nesse contexto, buscam-se fontes de energia que podem ajudar a reduzir a emissão líquida de GEE e de poluentes atmosféricos sem comprometer o desempenho e os custos operacionais dos veículos.

Pode-se considerar nesta linha de atuação o uso do gás natural e/ou do hidrogênio na forma comprimida ou liquefeita, tanto em motores de combustão interna como em pilhas a combustível; o uso dos biocombustíveis, como o etanol, o biodiesel e o diesel de cana de açúcar; e o uso da energia elétrica.

É importante destacar que a metodologia ASIF é alinhada com a metodologia *Avoid-Shift-Improve* (Evitar-Transferir-Melhorar), amplamente difundida pelo Banco Mundial e instituições de renome internacional como o ITDP[13], o WRI[14] e o Greenpeace. Sua aplicação é mais indicada, pois conta com o aprimoramento de não trazer a confusão conceitual de reunir a transferência modal (*structure*) e a substituição de fonte de energia (*fuel*) em uma única ação (*transfer*), como é feito na metodologia ASI (*Avoid-Shift-Improve*).

have propulsion systems that are 2 to 3 times more efficient than conventional systems.

It is important to emphasize that these alternatives may be considered simultaneously, since a vehicle can use an alternative propulsion system (hybrid or electric) and adopt measures to reduce resistance forces (aerodynamic deflectors, low rolling resistance tires and continuous transmission systems, among others).

2.4 Line of Action 3: Energy (Fuel)

This line of action promotes the use of energy sources that are cleaner than petroleum-based fossil fuels. In this context, this line of action seeks energy sources that can help reduce net greenhouse gas and air pollutant emissions without compromising performance and vehicle operation costs.

Alternatives that can also be considered in this line of action are: the use of natural gas and/or compressed or liquid hydrogen, both for internal combustion engines and fuel cells; the use of biofuels, such as ethanol, biodiesel and sugarcane diesel; and the use of electricity.

It is important to note that the ASIF methodology is aligned with the Avoid-Shift-Improve (ASI) methodology, which is widely promoted by the World Bank and internationally renowned institutions such as the ITDP[13], the WRI[14] and Greenpeace. Its application is recommended, since it brings the improvement of not causing the conceptual confusion of joining modal shift (structure) and energy source replacement (fuel) in a single action (transfer), as is done in the ASI (Avoid-Shift-Improve) methodology.

13 ITDP: em português - Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento.
14 WRI: *World Resources Institute.*

13 ITDP: in Portuguese, Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento.
14 WRI: World Resources Institute.

CAPÍTULO 3 • *CHAPTER 3*

Como avaliar?
How to assess?

A avaliação de desempenho é entendida como um conjunto de procedimentos que permite descrever, avaliar e analisar o atendimento a determinados requisitos de uma atividade, utilizando critérios pré-definidos e visando à melhoria desta atividade.

Sugere-se que o desempenho seja entendido como o resultado da combinação de atributos de um sistema, relacionados com sua finalidade ou essência e representados principalmente por qualidades e quantidades. Por sistema entende-se um conjunto de componentes que atuam juntos na execução de um objetivo comum em um determinado ambiente. Tendo em vista que este pode ser avaliado por agentes diferentes, é indispensável que antes de qualquer avaliação, se defina o ponto de vista e os aspectos a serem considerados.

Um sistema de transporte tem o objetivo de promover o deslocamento de pessoas e cargas, e é composto por 4 componentes básicos, via, veículo, terminal e controle. Este sistema considera a atuação de diferentes agentes, tais como: o operador de transporte[15]; o embarcador; o poder público, usualmente no papel de regulador; e a sociedade organizada. O desempenho do sistema de transporte pode ser avaliado sob o ponto de vista destes diferentes agentes e considerando aspectos econômicos (custo e nível de serviço), ambientais (consumo de energia, emissão de GEE, emissão de poluentes atmosféricos, consumo de água,

Performance assessment is understood as a set of procedures to describe, assess and analyze the fulfillment of certain requirements of an activity, using predefined criteria and aiming to improve this activity.

Ideally, performance should be understood as the result of the combination of a system's attributes related to its purpose or essence and represented mainly by quality and quantity. System is understood as a set of components that work together in the execution of a common goal in a given environment. Considering that this assessment can be carried out by different agents, it is essential, before any evaluation, to define which perspective should be taken and which aspects should be considered.

A transport system aims to enable the movement of people and freight, and comprises four basic components: route, vehicle, terminal and control. This system considers the action of different agents, such as: the transport operator[15]; the shipper; the government, usually in the role of regulator; and the organized society. The performance of the transport system can be assessed from the perspective of these different agents and considering economic aspects (cost and level of service), environmental aspects (energy consumption; GHG emissions; air pollutant emissions; water con-

15 Por operador de transporte entende-se: empresas transportadoras, cooperativas de transporte, transportadores autônomos, operadores de transporte multimodal e quaisquer outras formas de prestação de serviço de transporte e logística.

15 Transport operator is understood as: transport companies, transport cooperatives, self-employed transporters, multimodal transport operators and any other forms of transport and logistics services.

geração de ruídos, vibração e resíduos) e sociais (geração de empregos, distribuição de rendas e qualidade de vida).

Dentre os principais motivos para se realizar a avaliação de desempenho de um determinado sistema, pode-se citar: (1) verificar se o sistema está atingindo seu objetivo; (2) controlar o sistema para diagnosticar problemas e antecipar soluções; (3) avaliar e aprimorar o nível de serviço; e (4) auxiliar na tomada de decisão.

Para uma avaliação de desempenho de qualquer atividade é preciso, primeiramente, identificar os **ASPECTOS** a serem considerados. Numa visão abrangente, que vise a sustentabilidade da atividade do transporte de carga, devem-se considerar os aspectos: econômicos, ambientais e sociais.

Em seguida, é preciso verificar as **CATEGORIAS** a serem avaliadas. Estas podem considerar: (1) a eficiência, que avaliará o quão bem um sistema utiliza os recursos necessários à produção de um serviço e está relacionada com a razão entre produtos e recursos consumidos; e (2) a eficácia, que avaliará o quão bem um sistema atinge as metas estabelecidas e relaciona-se com a qualidade do serviço, ou seja, é uma medida da extensão na qual o serviço prestado corresponde às metas e objetivos estabelecidos para ele, de acordo com as necessidades dos agentes do sistema.

Tendo definidos os aspectos e as categorias a serem avaliadas, necessita-se então definir os **ATRIBUTOS** a serem considerados. Estes referem-se às caracterís-

sumption; noise, vibration and waste generation) and social aspects (employment generation, income distribution and quality of life).

Some of the main reasons to assess the performance of a given system are the following: (1) to verify that the system is reaching its goal; (2) to control the system in order to diagnose problems and to anticipate solutions; (3) to evaluate and improve the level of service; and (4) to assist in decision making.

*For a performance assessment of any activity to be carried out, first the **ASPECTS** to be considered in the assessment should be identified. In a comprehensive perspective aimed at the sustainability of the freight transport activity, the following aspects should be considered: economic, environmental and social.*

*Then, the **CATEGORIES** to be assessed must be defined. These may consider: (1) efficiency, which will assess how well a system uses the resources needed to produce a service, and is related to the ratio of consumed products and resources; and (2) effectiveness, which will assess how well a system reaches the established goals, and is related to the quality of service, that is, it is a measure of the extent to which the service provided meets the goals and objectives set for it according to the needs of system agents.*

*Having defined aspects and categories to be assessed, the **ATTRIBUTES** to be considered in the assessment*

cas associadas a um sistema. Os atributos podem representar ideias diferentes, dependendo de quem os interpreta.

Em função dos atributos a serem considerados, definem-se então os **INDICADORES** de desempenho. Estes são os instrumentos usados para descrever um dado objeto, segundo um determinado ponto de vista, podendo considerar aspectos quantitativos e qualitativos. Indicadores são representações matemáticas de um processo ou de um resultado, tendo normalmente uma meta (referência) associada. Os indicadores descrevem de forma específica os atributos do sistema cujo desempenho se deseja avaliar.

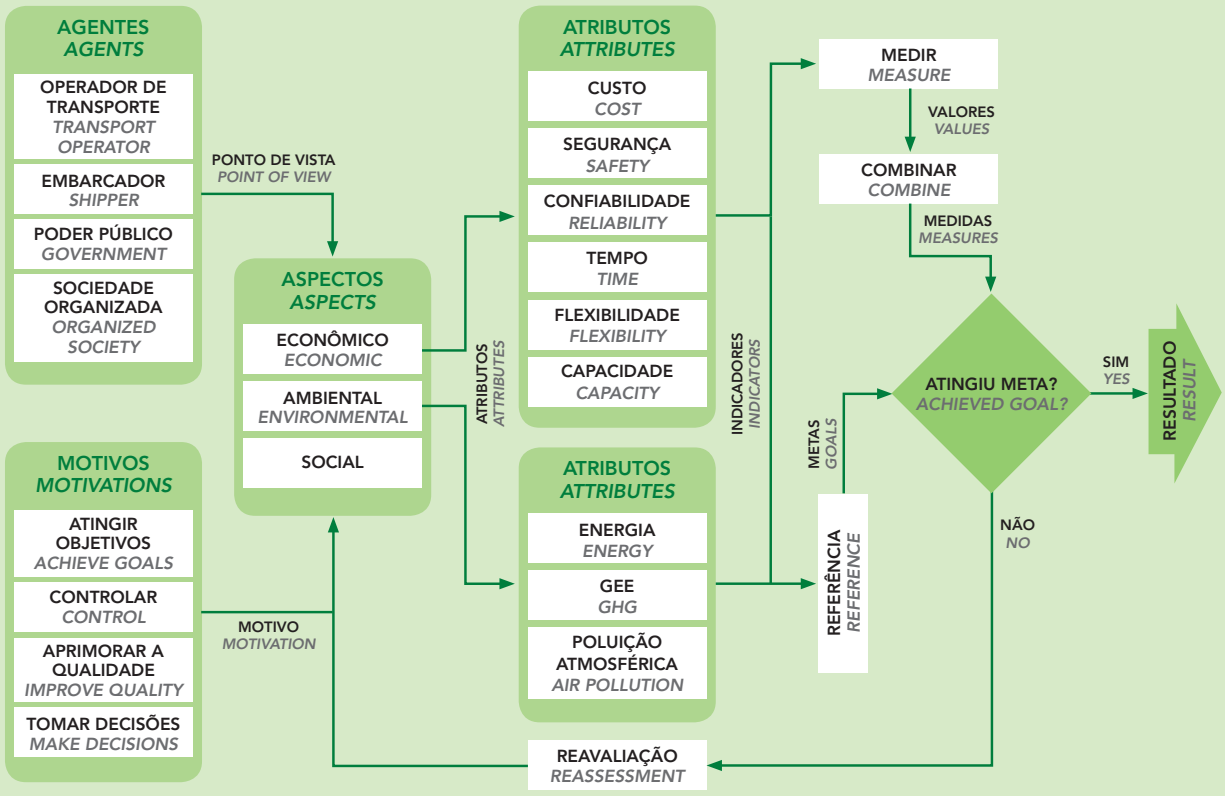
Por fim, tem-se as **MEDIDAS** de desempenho na forma de combinações de indicadores que representam de forma coerente, por relações lógicas e/ou matemáticas, os atributos do sistema cujo desempenho se está analisando. São combinações de indicadores usados para avaliar (medir) os atributos do sistema cujo desempenho se deseja avaliar. A Figura 4 sintetiza os conceitos apresentados.

must also be defined. These are the characteristics associated with a system. The attributes can represent different ideas depending on who interprets them.

*Based on the attributes to be considered, performance **INDICATORS** are defined. These are the tools used to describe a given object according to a particular perspective and may consider quantitative and qualitative aspects. Indicators are mathematical representations of a process or an outcome, and usually have an associated goal (reference). The indicators describe in a specific way the attributes of the system whose performance is being assessed.*

*Finally, there are performance **MEASURES** in the form of combinations of indicators that represent a coherent way, by logical and/or mathematical relationships, the attributes of the system whose performance is being assessed. They are combinations of indicators used to assess (measure) the attributes of the system whose performance is being assessed. Figure 4 summarizes the concepts presented above.*

FIGURA 4: Sistema de avaliação de desempenho
FIGURE 4: Performance assessment system



O Programa de Logística Verde Brasil (PLVB), como foi visto na Apresentação deste Guia, priorizou, nesta primeira abordagem sobre o tema, um enfoque nos aspectos econômico e ambiental[16] e nos atributos frequentemente associados à operação do transporte de carga, em particular o transporte rodoviário de carga. Adicionalmente, optou-se por apreciar os atributos de desempenho de um sistema de transporte de carga sob o ponto de vista da iniciativa privada (embarcador e operador de transporte) e do poder público, conforme apresenta-se a seguir.

3.1 Atributos econômicos

Por atributos econômicos, entende-se aqueles que possibilitam a avaliação do sistema de transporte a partir das categorias de custo (CT - eficiência) e nível de serviço[17] (NS - eficácia).

3.1.1 Custo (CT)

Trata-se do atributo mais utilizado para a avaliação de sistemas de transporte de carga e pode ser considerado como um dos mais importantes a serem apreciados quanto ao aspecto econômico. Além disso, quase todos os outros atributos relacionados aos diferentes aspectos podem ser revertidos em custo.

Para o operador de transporte, o custo de transporte está associado às despesas fixas (usualmente apropriadas à base temporal – mensal ou anual) e variáveis (usualmente apropriadas à quilometragem percorrida) e todas as despesas adicionais relacionadas de forma direta ou indireta com a operação do transporte. Para o embarcador, o custo de transporte está associado ao valor do frete que é pago por unidade de carga e por distância percorrida. Já para o poder público, este custo corresponde a todo investimento e/ou despesa necessária para que a atividade de transporte possa ser desenvolvida (construção de infraestrutura; manutenção e conservação de vias e terminais; e gestão de tráfego, entre outros).

16 Destaca-se que esta abordagem não deve minimizar a importância de se considerar o aspecto social em um programa de avaliação de desempenho abrangente e que busque a sustentabilidade das atividades do transporte de carga e da logística.
17 Entende-se por Nível de Serviço (NS) uma categoria de atributos que busca qualificar o perfil de uma operação de transporte e da logística a partir de requisitos que foram combinados previamente pelo operador de transporte e pelo embarcador.

The Green Logistics Program Brazil (PLVB), as stated in the Introduction of this Guide, prioritized, in this first approach to the subject, a focus on economic and environmental aspects[16] and on attributes often associated with freight transport operation, particularly road freight transport. Additionally, the perspective chosen when considering the performance attributes of a freight transport system were those of the private initiative (shipper and transport operator) and of the government, as presented below.

3.1 Economic attributes

Economic attributes are understood as those that enable the assessment of the transport system based on cost (CT - efficiency) and level of service[17] (LS - effectiveness) categories.

3.1.1 Cost (CT)

This is the most commonly used attribute for the assessment of freight transport systems and can be considered one of the most important attributes regarding the economic aspect. Moreover, almost all other attributes related to different aspects can be interpreted as cost.

For the transport operator, transport cost is associated with fixed expenses (usually of temporal basis - monthly or yearly) and variable expenses (usually depending on the mileage traveled) and all additional expenses directly or indirectly related to transport operation. For the shipper, transport cost is associated with the shipping fee paid per freight unit and per distance. For the government, this cost corresponds to all investments and/or expenses required for the transport activity to be carried out (infrastructure provision; maintenance and repair of roads and terminals; and traffic management, among others).

16 It should be highlighted that this approach should not minimize the importance of considering the social aspect in a comprehensive performance assessment program that seeks the sustainability of freight transport and logistics activities.
17 Level of Service (LS) is understood as a category of attributes that seeks to qualify the profile of a transport operation and of logistics from requirements that were previously combined by the transport operator and the shipper.

3.1.2 Segurança (NS)

Este atributo busca avaliar os prejuízos causados por acidentes ocorridos na operação de transporte, seja em função do tráfego ou não, e interfere com outros atributos tais como custo, confiabilidade e tempo. Além disso, pode impactar atributos relacionados aos aspectos ambientais e sociais. Isso acontece quando tais acidentes provocam danos ao meio ambiente, à saúde e à vida das pessoas.

Sob o ponto de vista do operador de transporte, o atributo de segurança impacta os custos adicionais decorrentes dos acidentes de transporte, o que refletirá no custo de contratação de transporte pelo embarcador em função da forma de contratação do transporte (CIF[18] ou FOB[19]). Para o poder público, o atributo de segurança reflete os prejuízos materiais e sociais decorrentes dos acidentes provocados pela atividade de transporte.

3.1.2 Security (LS)

This attribute aims to assess the losses caused by accidents during transport operation, either in terms of traffic or not, and it interferes with other attributes such as cost, reliability and time. Besides that, this attribute may impact other ones related to environmental and social aspects. This happens when such accidents cause damage to the environment, health and people's lives.

From the transport operator's perspective, the security attribute impacts additional costs resulting from transport accidents, which will reflect on the cost of transport contracted by the shipper depending on the type of transport contract chosen (CIF[18] or FOB[19]). For the government, the security attribute reflects the material and social losses resulting from accidents caused by the transport activity.

18 CIF: forma de contratação de transporte em que o embarcador arca com as despesas de contratação do operador de transporte.
19 FOB: forma de contratação de transporte em que o destinatário da mercadoria arca com as despesas de contratação do operador de transporte.

18 CIF: a type of transport contract where the shipper pays the expenses of contracting the transport operator.
19 FOB: a type of transport contract where the product recipient pays the expenses of contracting the transport operator.

3.1.3 Confiabilidade[20](NS)

Para este guia, o atributo de confiabilidade procura avaliar perdas e/ou danos à carga que não tenham sido provocados por acidente de trânsito, como por exemplo os resultantes de extravio ou não conformidade da carga a ser entregue.

Sob o ponto de vista do operador de transporte, refere-se ao impacto nos custos adicionais decorrentes dos prejuízos causados pelas perdas e/ou danos sofridos pela carga. Sob o ponto de vista do embarcador, o reflexo nos custos dependerá da forma de contratação do transporte (CIF ou FOB).

3.1.4 Tempo (NS)

Este atributo refere-se ao tempo gasto no percurso realizado entre a origem e o destino da carga (tempo de entrega porta-a-porta). Quando o transporte é feito por mais de um modo, deve-se considerar o tempo total de operação, incluindo inclusive os tempos de espera e transbordo nos terminais.

Para o operador de transporte este atributo impacta na determinação dos prazos de entrega das cargas e pode impactar nos custos operacionais, se os prazos de suprimentos de matérias primas e de entrega de produtos ao cliente final não forem cumpridos. Para o embarcador, o tempo de transporte determina os prazos de suprimentos de matérias primas e de entrega de produtos ao cliente final, bem como na formação dos custos dos estoques físicos (de matérias primas e de produtos acabados) e estoques em trânsito. Para o poder público este atributo avalia a utilização de infraestrutura de transporte, em particular, vias e terminais.

3.1.5 Flexibilidade (NS)

Este atributo busca avaliar a possibilidade de um determinado sistema de transporte atender a diferentes variedades e volumes de cargas em função da combinação de forma integrada dos modos de transporte de que dispõe. Usualmente, um sistema de transporte multimodal consegue combinar o atendimento a um conjunto maior de variedade de cargas (graneis agrícolas, granéis minerais, granéis líquidos e produtos industriais, entre outros) com

20 Numa visão mais ampla, o atributo de confiabilidade pode ser considerado de forma mais abrangente, quando procura avaliar a repetibilidade de outros atributos, como por exemplo: custo, tempo e segurança. Nesta primeira versão do Guia, isto não está sendo considerado desta forma.

3.1.3 Reliability[20] (LS)

For this guide, the reliability attribute seeks to assess losses and/or damage to freight that are not a result of traffic accidents, as those related to freight loss or non-conformity of delivered freight.

From the transport operator's perspective, this attribute refers to the impact on additional costs resulting from freight loss and/or damage. From the shipper's perspective, the impact on costs will depend on the type of transport contract chosen (CIF or FOB).

3.1.4 Time (LS)

This attribute corresponds to the time spent on the route taken between the origin and the destination of the freight (door-to-door delivery time). When transport is carried out through more than one mode, the total time of operation should be considered, including transshipment and waiting times at terminals.

For the transport operator, this attribute impacts the definition of freight delivery times and may impact operating costs, if the delivery times of raw materials supply and product delivery to the end customer are not met. For the shipper, transport time determines the delivery times of raw materials supply and product delivery to the end customer, as well as influences the cost formation of physical inventory (raw materials and finished products) and in-transit inventory. For the government, this attribute assesses the use of transport infrastructure, especially roads and terminals.

3.1.5 Flexibility (LS)

This attribute aims to assess the possibility of a given transport system to transport different varieties and volumes of freight due to the integrated combination of available transport modes. Usually a multimodal transport system is able to combine service to a wider range of products (agricultural bulk, mineral bulk, liquid bulk, and industrial products, among others) with

20 In a broader view, the reliability attribute can be considered more broadly when one tries to evaluate the repeatability of other attributes, such as cost, time and safety. In this first version of the Guide, this is not being considered that way.

a possibilidade do embarque de maiores volumes de carga pelo ganho de escala no uso de modos de transporte de maior capacidade (ferroviário e aquaviário).

Um operador de transporte que disponha de flexibilidade poderá atender às necessidades de diferentes embarcadores, oferecendo melhores condições comerciais para prestação de serviço, o que poderá resultar em menores custos de transporte e maior penetração de mercado para o operador de transporte, e melhores opções de valor de frete e nível de serviço para os embarcadores. Para o poder público, um sistema de transporte que disponha de flexibilidade resultará em maior eficiência no uso da infraestrutura e menores custos sociais.

3.1.6 Capacidade (NS)

Este atributo refere-se ao máximo volume de carga que um sistema de transporte pode transportar por um segmento da rede em uma determinada unidade de tempo; ele está associado à combinação modal, ao perfil da frota, à disponibilidade de infraestrutura de transporte (vias e terminais) e ao tipo de controle que é aplicado ao sistema.

the possibility of transporting larger volumes of freight because of the increased service scale brought by the use of higher capacity transport modes (rail and water).

A transport operator with available flexibility may meet the needs of different shippers, offering better commercial conditions to provide its service, which may lead to lower transport costs, increased market penetration for the transport operator, better shipment fee options and better level of service to shippers. For the government, a transport system that has flexibility will result in more efficient use of infrastructure and lower social costs.

3.1.6 Capacity (LS)

This attribute refers to the maximum freight volume that a transport system is able to transport for a network segment in a given time unit. It is associated with modal combination, fleet profile, the availability of transport infrastructure (roads and terminals) and the type of control that is applied to the system.

Um operador de transporte que disponha de capacidade poderá oferecer melhores condições comerciais para prestação de serviço pelo ganho de escala e pela redução dos custos de transporte, podendo resultar em menor valor de frete para os embarcadores. Para o poder público, um sistema de transporte que disponha de capacidade resultará em maior eficiência no uso da infraestrutura e em menores custos sociais.

3.2 Atributos ambientais

Por atributos ambientais, entende-se aqueles que possibilitam a avaliação do sistema de transporte a partir das categorias de eficiência e eficácia e que estejam relacionados à utilização de recursos naturais ou à produção de resultados que modificam as características do meio ambiente físico (ar, terra, água e clima), biótico (formas vivas – animais e vegetais) e antrópico (pessoas e sociedade).

Em certos casos, é possível fazer uma relação direta entre os atributos ambientais e os atributos econômicos, tendo em vista que os primeiros podem representar insumos de produção e impactar os custos logísticos e de transporte, como por exemplo o uso de energia, de

A transport operator with available capacity may offer better commercial conditions provide its service due to increased scale and reduced transport costs, which can result in lower shipping costs to shippers. For the government, a transport system that has capacity will result in more efficient use of infrastructure and lower social costs.

3.2 Environmental attributes

Environmental attributes are understood as those that enable the assessment of the transport system by the categories of efficiency and effectiveness and those that are related to the use of natural resources or the production of results that change the characteristics of the physical (air, land, water and climate), biotic (living forms - animals and plants) and anthropic (people and society) environment.

In some cases, it is possible to make a direct link between environmental and economic attributes, given that the former can represent production inputs and impact on logistics and transport costs, such as the use

água e de matérias primas oriundas de fontes naturais não renováveis.

Os atributos ambientais que são relacionados com mais frequência à operação do transporte de carga são o uso de energia, a emissão de gases de efeito estufa e a emissão de poluentes atmosféricos. De uma forma mais abrangente, porém fora do escopo inicial deste Guia, pode-se considerar também a produção de ruído, o uso de água e a geração de resíduos líquidos e sólidos.

3.2.1 Energia

Este atributo refere-se à quantidade de energia que a atividade de transporte consome e frequentemente está associado ao maior custo variável desta operação. Em todo o mundo o transporte depende majoritariamente de combustíveis fósseis derivados do petróleo como fonte de energia, o que representa o consumo de uma fonte não renovável de recursos naturais.

Para o operador de transporte, o uso de energia representa o principal custo operacional variável em unidades monetárias por quilometro rodado e carga transportada (t.km) e este custo é frequentemente repassado para o embarcador na formação do valor do frete. Para o poder público, o consumo de energia em transporte tem importância estratégica por ser um item indispensável para a garantia dos processos produtivos, uma vez que o momento de transporte de carga (t.km) e o produto interno bruto (PIB) de um país caminham juntos. Acompanhar a eficiência energética e a adequada escolha das fontes de energia para os transportes deve ser um item de segurança nacional para os governos.

3.2.2 Gases de Efeito Estufa (GEE)

Este atributo refere-se à quantidade de gases de efeito estufa (GEE), em particular o dióxido de carbono (CO_2), o metano (CH_4) e o óxido nitroso (N_2O), que são emitidos por meio da atividade de transporte. Estas substâncias estão associadas ao aquecimento global e às mudanças climáticas e têm sido consideradas como um item de preocupação para a sociedade de todo o mundo.

Como os transportes utilizam predominantemente combustíveis fósseis derivados de petróleo, existe uma relação direta entre a emissão de CO_2, principal GEE, e os impactos decorrentes do uso de energia tanto para o operador de transporte como para o embarcador e

of energy, water and raw materials from non-renewable natural sources.

The environmental attributes that are most frequently related to freight transport operation are; energy use, greenhouse gas emission and air pollutant emissions. More comprehensively, but beyond this Guide's initial scope, it is also possible to consider noise production, water use and generation of liquid and solid waste.

3.2.1 Energy

This attribute refers to the amount of energy consumed by the transport activity and is often associated with the higher variable cost of this operation. Worldwide, transport depends mainly on petroleum-based fossil fuels as energy source, which characterizes the consumption of non-renewable natural resources.

For the transport operator, energy use is the main variable operating cost in monetary units per traveled kilometer and transported freight (t.km) and this cost is often passed on to the shipper in shipping price formation. For the government, energy consumption in transport is of strategic importance because it is essential to guarantee the production processes, since freight transport (t.km) and the gross domestic product (GDP) of a country are interconnected. Monitoring energy efficiency and the adequate choice of energy sources for transport should be a national security item for governments.

3.2.2 Greenhouse Gases (GHG)

This attribute refers to the amount of greenhouse gases (GHGs) that are emitted by the transport activity, particularly carbon dioxide (CO_2), methane (CH_4) and nitrous oxide (N_2O). These substances are associated with global warming and climate change and have been a matter of concern for societies around the world.

As transport uses predominantly petroleum-based fossil fuels, there is a direct relation between CO_2 emission, the main GHG, and the impacts of energy use on the transport operator, the shipper and the govern-

o poder público. Adicionalmente, deve-se considerar que a emissão de GEE é vista como um problema mundial e isso impacta a imagem corporativa de operadores de transporte e embarcadores perante o poder público e a sociedade. Para o poder público, controlar as emissões de GEE pela atividade de transporte tem sido um item de compromisso nos fóruns internacionais que discutem o tema e representa uma oportunidade de buscar alternativas à dependência que esta atividade tem do uso de recursos naturais não renováveis.

3.2.3 Poluição Atmosférica

Este atributo refere-se à quantidade de poluição atmosférica que é emitida por meio da atividade de transporte. Usualmente, os poluentes atmosféricos são divididos em: locais (monóxido de carbono – CO, óxidos de nitrogênio – NO_x, hidrocarbonetos – HC, material particulado – MP e aldeídos – RCHO) ou regionais (óxidos de enxofre – SO_x e óxidos de nitrogênio – NO_x).

No Brasil e na maior parte do mundo, os poluentes atmosféricos regulamentados para a atividade de transporte e que sofrem contínuo acompanhamento pelo poder público, na forma de limitação das emissões e fiscalização periódica, são o CO, NO_x, HC e MP.

Para o operador de transporte, atender à regulamentação associada à emissão de poluentes atmosféricos incorre em custos que podem ser repassados para o valor do frete que é pago pelo embarcador. Para o poder público, o controle de emissão de poluentes atmosféricos é uma forma de minimizar os problemas de saúde pública e o respectivo custo social associado, em particular em áreas urbanas, onde os transportes são as principais fontes de poluição atmosférica.

ment. Additionally, it should be considered that GHG emission is seen as a global problem, which impacts the corporate image of transport operators and shippers with the government and society. For the government, controlling greenhouse gas emissions caused by the transport activity has been a commitment item in international forums that discuss the topic and presents an opportunity to seek alternatives to the dependence that this activity has on the use of non-renewable natural resources.

3.2.3 Air Pollution

This attribute refers to the amount of air pollution that is emitted by the transport activity. Usually, air pollutants are divided into: local (carbon monoxide – CO, nitrogen oxides – NO_x, hydrocarbons – HC, particulate matter – PM and aldehydes – RCHO); regional (sulfur oxides – SOx and nitrogen oxides – NO_x).

In Brazil and in most of the world, air pollutants that are regulated for the transport activity and that undergo continuous monitoring by the government in the form of emission limits and periodic inspection are CO, NO_x, HC and PM.

In order for the transport operator to comply with regulations about the emission of air pollutants, it incurs in costs that may be passed on to the shipping price paid by the shipper. For the government, air pollutant emission control is a way to minimize public health problems and its associated social costs, particularly in urban areas, where transport is the main source of air pollution.

CAPÍTULO 4 • *CHAPTER 4*

Aplicando a ferramenta certa
Applying the right tool

Muito embora haja motivos, conhecimento e metodologias consolidadas para estabelecer uma sistemática para avaliar o desempenho logístico e do transporte de carga sob a ótica dos aspectos econômico e ambiental, esta é uma tarefa que depende da forma de agir e das crenças específicas de cada corporação. Este Guia busca estabelecer as bases de conhecimento para que cada um dos membros do Programa de Logística Verde Brasil (PLVB) estabeleça o caminho que melhor lhe atende para atingir suas metas de desenvolvimento ambientalmente sustentável na prática da logística, sobretudo para o transporte de carga.

Por outro lado, considerando a preocupação social mundialmente difundida quanto aos impactos ambientais globais oriundos das atividades humanas, dentre elas a logística e o transporte de carga, muitas corporações adotaram sistemáticas padronizadas para entender, quantificar e gerenciar emissões de GEE, em particular uma ferramenta denominada *GHG Protocol* que parece ser a mais utilizada mundialmente pelas empresas e governos e, em particular, pelas empresas membro do PLVB. Por este motivo, este Guia a recomenda como uma forma de padronizar o processo de estruturação e contabilização de atributos ambientais tais como energia, GEE e, até mesmo, seguindo algumas adaptações, poluentes atmosféricos.

O *GHG Protocol* foi originalmente desenvolvido nos Estados Unidos, em 1998, pelo *World Resources Institute* (WRI) que atua por meio de múltiplas lideranças para colocar em prática ideias relacionadas à susten-

Despite the existence of motivation, knowledge and consolidated methodologies to establish a system to assess logistics and freight transport performance from an economic and environmental perspective, this task depends on the actions and specific beliefs of each corporation. This Guide seeks to establish a knowledge base so that each member of the Brazilian Green Logistics Program (PLVB) establishes the way that best suits its needs in achieving goals of environmentally sustainable development in the practice of logistics, especially for freight transport.

On the other hand, considering the globally widespread social concern with global environmental impacts of human activities, among them logistics and freight transport, many corporations have adopted standardized systems to understand, quantify and manage GHG emissions, in particular a tool called GHG Protocol which seems to be the most used one by companies and governments worldwide and, notably, by PLVB member companies. For this reason, this guide recommends this tool as a way of standardizing the process of structuring and accounting for environmental attributes such as energy, GHG and even, with a few adjustments, air pollutants.

The GHG Protocol was originally developed in the United States in 1998 by the World Resources Institute (WRI), which acts through multiple leaders to implement ideas related to sustainable use of natural

Foto/*photo*: Nilton de Souza

tabilidade do uso dos recursos naturais dentro de seis áreas críticas: clima, energia, alimentação, floresta, água e cidades/transporte. Atualmente, o GHG Protocol é recomendado por *multi-stakeholders*, ou seja, organizações não governamentais (ONG), governos, empresas e outras entidades, reunidas pelo WRI e pelo *World Businness Council for Sustainable Development* (WBCSD)[21].

Aqui no Brasil, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que é o órgão responsável pela normalização técnica no Brasil, também recomenda o *GHG Protocol* e estabeleceu a base normativa "*ABNT NBR ISO 14064-1*", o documento "*Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol: Contabilização, Quantificação e Publicação de Inventários Corporativos de Emissões de Gases de Efeito Estufa (Segunda Edição)*" e o documento "*Especificações de Verificação do Programa Brasileiro GHG Protocol*" que visam à orientação das empresas para realização de seus inventários de GEE.

resources in six critical areas: climate, energy, food, forest, water and cities/transport. Currently, the GHG Protocol is recommended for multi-stakeholders, that is, non-governmental organizations (NGOs), governments, companies and other entities, gathered by the WRI and the World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)[21].

Here in Brazil, the Brazilian Technical Standards Association (ABNT), which is the body responsible for technical standardization in Brazil, also recommends GHG Protocol and established the standard "ABNT NBR ISO 14064-1" with the document "Specifications of the Brazilian GHG Protocol Program: Accounting, Quantification and Publishing of Corporate Greenhouse Gas Emissions Inventories (Second Edition)" and the document "Specifications for the Verification of the Brazilian GHG Protocol Program", which both aim at guiding companies in the development of their GHG inventories.

21 O WBCSD se trata uma coligação de 170 empresas internacionais, sediada em Genebra, cuja missão é desenvolver normas internacionalmente aceitas de monitoramento e comunicação das emissões de GEE e promover a sua aceitação global, da qual, a maioria das empresas participantes do PLVB faz parte.

21 WBCSD is a coalition of 170 international companies, which most PLVB participating companies are part of, based in Geneva, whose mission is to develop internationally accepted standards for the monitoring and reporting of GHG emissions and to promote its global acceptance.

A adoção do *GHG Protocol* considera seis etapas estruturadas para o cálculo e a publicação dos relatórios de emissão de GEE: (1) definir os limites organizacionais; (2) definir os limites operacionais; (3) selecionar a metodologia de cálculo e os fatores de emissão; (4) coletar dados; (5) calcular emissões; e (6) elaborar o relatório de emissões. Além disso, sua aplicação também especifica três níveis para consideração do escopo das emissões de GEE: Escopo 1 – emissões diretas de GEE; Escopo 2 – emissões indiretas de GEE pelo uso de eletricidade; e Escopo 3 – outras emissões indiretas de GEE. Via de regra, as emissões relativas às atividades logísticas e de transporte de carga podem estar posicionadas no Escopo 1, quando oriundas do uso de equipamentos e instalações próprios da empresa, ou no Escopo 3, quando se tratar de serviço contratado a terceiros.

O uso do *GHG Protocol* permite enquadrar as atividades de logística e transporte de carga dentro de uma visão ampla que considere os limites organizacionais e operacionais das empresas. Por outro lado, há flexibilidade para escolha da metodologia de cálculo e de determinação dos fatores de emissão de GEE. Isto possibilita que se escolham ferramentas complementares específicas que se adequam melhor às características das atividades de logística e transporte de carga, como por exemplo a sistemática do *Global Logistics Emission Council* (GLEC), que também se divide em seis etapas: (1) Definir a cadeia de transporte; (2) Definir as informações de embarque da carga; (3) Estabelecer as categorias do serviço de transporte; (4) Calcular a energia utilizada; (5) Escolher os fatores de emissão apropriados e (6) Calcular as emissões de GEE. A Figura 5 sintetiza a aplicação das ferramentas apresentadas.

No entanto, a utilização desta ferramenta (*GHG Protocol*) deve ser considerada com algumas ressalvas, dentre elas pode-se destacar o fato de ela não ser específica para aplicações de logística e transporte de carga. Se por um lado a adoção do *GHG Protocol* permite que se avalie a emissão de GEE de uma forma sistematizada e integrada para todas as atividades de uma corporação em particular, esta abrangência pode comprometer a possibilidade de detalhamento e a identificação do potencial de aprimoramento que se pode atingir por

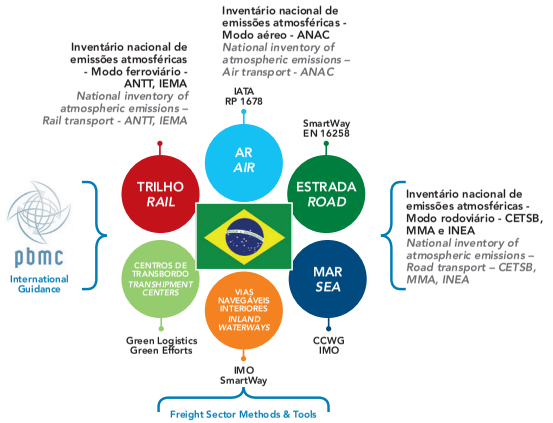
The adoption of the GHG Protocol considers six structured steps for the calculation and publication of GHG emissions reports: (1) set organizational boundaries; (2) set operational boundaries; (3) select the calculation methodology and the emission factors; (4) collect data; (5) calculate emissions and (6) prepare the emissions report. Also, its application specifies three levels to consider the scope of GHG emissions: Scope 1 – Direct GHG emissions; Scope 2 – indirect GHG emissions due to the use of electricity; and Scope 3 - other indirect GHG emissions. As a rule, emissions caused by logistics and freight transport activities can be included in Scope 1, when originating from the use of the company's own equipment and facilities, or Scope 3, in the case of services contracted with third party providers.

The use of the GHG Protocol enables the consideration of logistics and freight transport activities within a broad view that considers the organizational and operational boundaries of companies. On the other hand, there is flexibility to choose the calculation methodology and to determine GHG emission factors. This makes it possible to choose specific complementary tools which best fit the characteristics of logistic and freight transport activities, such as the Global Logistics Emission Council (GLEC) framework, which is also divided into six steps: (1) define the transport chain; (2) define freight shipment information; (3) establish transport service categories; (4) calculate the energy used; (5) select the appropriate emission factors; and (6) calculate GHG emissions. Figure 5 summarizes the application of the presented tools.

However, the use of this tool (GHG Protocol) should be considered with some observations, among which the fact that it is not specific for logistics and freight transport applications. If on one hand the adoption of GHG Protocol allows the assessment of GHG emissions in a systematic and integrated approach for all activities of a particular corporation, this comprehensiveness may compromise the possibility of analyzing details and the identification of the improvement potential that can be achieved through the adoption of best practices that are specific for logistics and freight transport activities.

FIGURA 5: Ferramentas para avaliação da emissão de GEE em logística e transporte

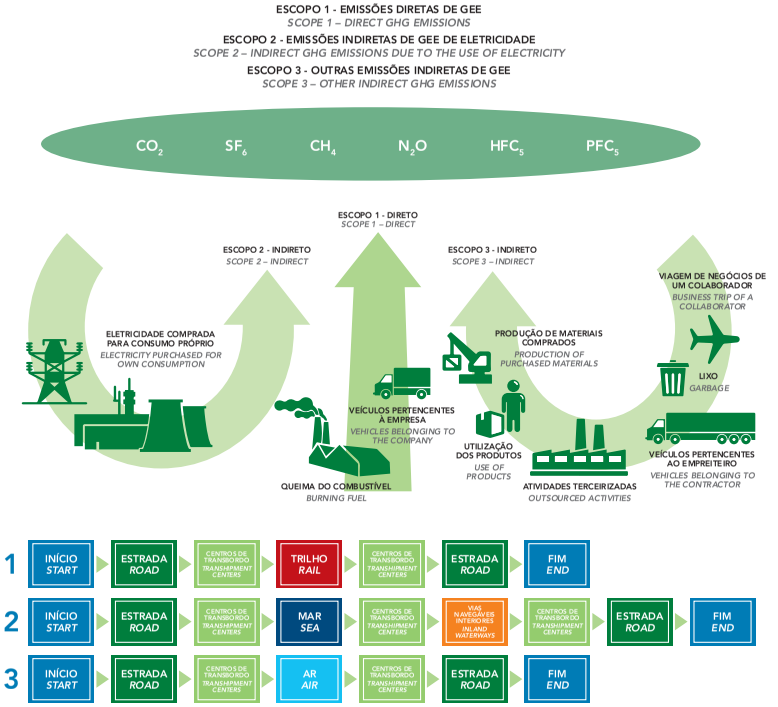
FIGURE 5: Tools for the assessment of GHG emissions in logistics and transport



$$\text{Fator de consumo (Consumption factor)} = \frac{\Sigma \text{ Energia } (\Sigma \text{ Fuel})}{\Sigma \text{ (t * km) } (\Sigma \text{ (tonne * km)})}$$

Emissões de GEE = Consumo x fator de emissão
GHG Emissions = Consumption x emission factor

1. **Definir os limites organizacionais** *Set organizational boundaries*
2. **Definir os limites operacionais** *Set operational boundaries*
3. **Selecionar a metodologia de cálculo e fatores de emissão** *Select the calculation methodology and the emission factors*
4. **Coletar dados** *Collect data*
5. **Calcular as emissões** *Calculate emissions*
6. **Elaborar o relatório de emissões do GEE** *Prepare the GHG emissions report*



meio da adoção de boas práticas específicas para as atividades de logística e transporte de carga. Assim sendo, deve-se ter o cuidado de aplicar adaptações específicas, de acordo com as peculiaridades de cada empresa, à sistemática de aplicação do *GHG Protocol* quando se pretende detalhar tais atividades.

Outro cuidado a ser tomado, tanto na aplicação do *GHG Protocol* quanto na sistemática do GLEC, diz respeito aos dados a serem considerados. Quando se tratar de fatores de consumo de energia, distâncias percorridas por modo de transporte, características físicas e operacionais específicas dos sistemas de transporte e utilização dos equipamentos, estes fatores, sempre que possível, devem ser específicos de cada empresa e obtidos em medições de campo por meio das instituições parceiras (operadores de transporte) que realizam o transporte de carga e a logística. Esta é uma consideração crítica que pode impactar os resultados dos inventários de uso de energia e emissões de GEE de forma considerável, pois é comum que características específicas de uma região (clima e topografia) e sistema de transporte (característica das vias, tecnologia empregada nos veículos e combustíveis, condições de tráfego, forma de condução, e equipamentos de movimentação de carga, entre outros) impactem significativamente os resultados das medidas destes atributos.

No caso do transporte rodoviário de carga, prática mais comum nas cadeias logísticas de todo o mundo, a obtenção de dados representativos a partir de tecnologia de monitoramento embarcada (telemetria) tem se tornado uma prática comum e pode ajudar muito neste sentido.

Quando a obtenção de dados em campo não for possível, recomenda-se, pelo menos, a utilização de dados representativos de uma região por meio do uso de relatórios nacionais elaborados por instituições públicas. Neste sentido, no Brasil, destaca-se a atuação do Ministério do Meio Ambiente (MMA), da Empresa de Pesquisa Energética (EPE) e da Agência Nacional dos Transportes Terrestres (ANTT) tendo em vista a produção, por parte destas entidades, de inventários nacionais de consumo de energia, emissão de GEE e emissão de poluentes atmosféricos locais. Tal prática também tem sido comum por parte de organismos estaduais como a CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo) em São Paulo e o INEA (Instituto Estadual do Ambiente) no Rio de Janeiro.

Therefore, attention should be paid to the application of specific adaptations to the peculiarities of each company to the systematic application of the GHG Protocol when it is expected to detail such activities.

Another aspect that requires attention, both in the application of the GHG Protocol and the GLEC framework, regards the data to be considered. When dealing with energy consumption factors, distances traveled per transport mode, specific physical and operational characteristics of transport systems and use of equipment, these, whenever possible, should be specific to each company and obtained through field measurements, through partner institutions (transport operators) that carry out freight transport and logistics. This is a critical consideration that may considerably impact the results of energy use and GHG emissions inventories, since it is common for specific characteristics of a region (climate and topography) and of a transport system (road characteristics, technology used in vehicles and fuels, traffic conditions, driving style, freight handling equipment, etc.) to significantly impact the measurement results of these attributes.

In the case of road freight transport, which is the most common practice in supply chains around the world, the collection of representative data from embedded monitoring technology (telemetry) has become a common practice and can be of much help in this regard.

When obtaining field data is not possible, it is recommended, at least, the use of data representative of a region through the use of national reports prepared by public institutions. In this sense, in Brazil, the work of the Ministry of Environment (MMA), the Energy Research Company (EPE) and the National Agency for Land Transport (ANTT) is noteworthy, considering the production of national inventories of energy consumption, GHG emissions and local air pollutants emissions. This practice has also been shared by state entities such as CETESB (São Paulo State Environmental Company) in São Paulo and INEA (State Environmental Institute) in Rio de Janeiro.

Quanto à consideração de fatores de emissão dos GEE e dos poluentes atmosféricos, é pouco comum que se possa obter estes dados a partir de medições de campo, tendo em vista a complexidade e o custo desta atividade. Assim sendo, o uso de fatores médios representativos obtidos a partir dos relatórios nacionais e/ou estaduais elaborados por instituições públicas é uma prática aceita.

Deve-se ainda considerar que o *GHG Protocol* é voltado para a avaliação da emissão de GEE, logo, seu uso para estimar medidas dos demais atributos relacionados ao aspecto ambiental deve ser precedido de adaptações na ferramenta. Em função de sua sistemática de utilização, estas adaptações são simples para o caso do uso de energia, em particular no caso de combustíveis fósseis e emissão de poluentes atmosféricos. No entanto, a consideração de atributos relacionados aos aspectos econômicos exige um trabalho à parte do uso do *GHG Protocol*.

Regarding the consideration of greenhouse gas and air pollutant emission factors, it is unusual to obtain this kind of data through field measurements in view of the complexity and cost of this activity. Therefore, the use of average representative factors obtained from national and/or state reports made by public institutions is an accepted practice.

It should also be considered that the GHG Protocol focuses on the measurement of greenhouse gas emissions, so its use to estimate measures of other environmental attributes should be preceded by adjustments to the tool. Due to its system of use, these adjustments are simple in the case of energy use, particularly in the case of fossil fuels and air pollutant emissions. However, the consideration of economic attributes demands some work apart from the use of the GHG Protocol.

CAPÍTULO 5 • *CHAPTER 5*

Como utilizar as boas práticas?
How to use the best practices?

Este capítulo tem a finalidade de enumerar as boas práticas apresentadas no capítulo 1, descrevendo seu significado, destacando os atributos e indicadores a elas associados, e fazendo considerações sobre a sua implantação.

This chapter is intended to list the best practices presented in Chapter 1, describing their meaning, highlighting the attributes and indicators associated with them and making considerations about their implementation.

5.1 Implantação de centros de consolidação de carga em área urbana

5.1.1 O que é a implantação de centros de consolidação de carga em área urbana?

Consiste na instalação de centros de consolidação de carga em áreas urbanas que sejam compartilhados por duas ou mais empresas. Estes centros de consolidação de carga são, usualmente, posicionados entre os armazéns das fábricas ou os centros de distribuição e os clientes finais. Nestes locais, procura-se agregar as cargas por volume e peso de modo que sejam minimizadas as viagens por veículos que não têm a sua capacidade atingida (na forma less than truck load) e maximizar as viagens onde a capacidade dos veículos é aproveitada ao máximo (na forma full truck load). Além da possibilidade de reduzir a distância entre o ponto de origem e o local onde será feita a entrega e/ou coleta da carga, essa prática também pode implicar no aprimoramento do uso da capacidade dos veículos.

5.1 Implementation of freight consolidation centers in urban areas

5.1.1 What is the implementation of freight consolidation centers in urban areas?

It is the installation of freight consolidation centers, in urban areas, that are shared by two or more companies. These freight consolidation centers are usually located between the warehouses of factories or distribution centers and final customers. These locations aim to aggregate freight by volume and weight in order to minimize trips with vehicles that did not reach their capacity (less than truck load) and to maximize trips with vehicles at maximum capacity (full truck load). Besides the possibility of reducing the distance between the point of origin and the point of delivery and/or freight collection, this practice may also lead to improvements in the use of vehicle capacity.

5.1.2 A quais atributos esta prática está associada e quais são os possíveis impactos na operação do transporte de carga?

Custo	↓
Segurança	↑
Confiabilidade	↑
Tempo	↓
Flexibilidade	↑
Capacidade	↑
Consumo de Energia	↓
Gases de Efeito Estufa (GEE)	↓
Poluição Atmosférica	↓

Legenda: ↑: aumento de determinado atributo que impacta positivamente; ↓: diminuição de determinado atributo que impacta positivamente.

5.1.2 To which attributes is this practice associated and what are the possible impacts on the operation of freight transport?

Cost	↓
Security	↑
Reliability	↑
Time	↓
Flexibility	↑
Capacity	↑
Energy Consumption	↓
Greenhouse Gases (GHG)	↓
Air Pollution	↓

Captions: ↑: increase in a given attribute that impacts positively; ↓: diminuição de determinado atributo que impacta positivamente.

5.1.3 Visando à prática da Logística Verde, quais indicadores devem ser monitorados?

Distância percorrida	[km]
Volume de combustível consumido	[l]
Custo total da operação	[R$]
Tempo total da entrega	[h]
Volume de carga transportada	[t]
Emissão de gases de efeito estufa[1]	[kg]
Emissão de poluição atmosférica[2]	[g]
Número de acidentes com carga transportada	[und]

Notas: 1 – por tipo de GEE; 2 – por tipo de poluente regulamentado.

5.1.3 Aiming at the practice of Green Logistics, which indicators should be monitored?

Distance traveled	*[km]*
Volume of consumed fuel	*[L]*
Total cost of operation	*[R$]*
Total delivery time	*[h]*
Volume of transported freight	*[t]*
Greenhouse gas emissions[1]	*[kg]*
Air pollutant emission[2]	*[g]*
Number of accidents involving transported freight	*[unit]*

Notes: 1 – per type of GHG; 2 – per type of regulated pollutant.

5.1.4 Demanda investimento inicial ou despesas de manutenção?

Sim, sua adoção demanda tanto investimento inicial para aquisição de infraestrutura quanto despesas para sua manutenção. Para plena aplicação dessa boa prática, necessita-se de uma avaliação sob visão estratégica juntamente com o planejamento da configuração da cadeia de suprimento das empresas que irão adotá-la de forma que os benefícios em termos de custo e nível de serviço justifiquem a sua adoção e respaldem os benefícios ambientais esperados.

5.1.4 Does it require initial investment or maintenance costs?

Yes, its adoption requires initial investment both for the acquisition of infrastructure and for maintenance costs. The full implementation of this best practice requires an assessment under a strategic perspective, along with the planning of the supply chain configuration of the companies that will adopt it, so that the benefits in terms of cost and level of service justify its adoption and endorse the expected environmental benefits.

5.2 Implantação de centros de distribuição de carga próximos à fábrica

5.2 Implementation of freight distribution centers near the factory

5.2.1 O que é a implantação de centros de distribuição de carga próximos à fábrica?

Consiste na instalação de centros de distribuição de uso exclusivo de uma empresa próximos a uma de suas fá-

5.2.1 What is the implementation of freight distribution centers near the factory?

It is the installation of distribution centers exclusively used by a company and near one of its factories in

bricas a fim de diminuir a necessidade de longos deslocamentos para abastecimento 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 importação, o que o difere de um armazém de fábrica. Por se posicionar de forma estratégica na rede de distribuição física, tem o potencial de proporcionar 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.

order to reduce the need for long trips to supply the stocks of the physical distribution network. A distribution center near one of the factories can receive products from other factories of the same company or other supply channels, such as imports, which makes it different from a factory warehouse. Since it is strategically placed in the physical distribution network, a distribution center has the potential to reduce the number of trips and to maximize the use of available capacity of collection and delivery vehicles, which can positively impact all economic and environmental attributes considered. It is worth highlighting that this same logic applies regarding the implementation of freight distribution centers near urban areas.

5.2.2 A quais atributos esta prática está associada e quais os possíveis impactos na operação do transporte de carga?

Custo	⬇
Segurança	⬆
Confiabilidade	⬆
Tempo	⬇
Flexibilidade	⬆
Capacidade	⬆
Consumo de Energia	⬇
Gases de Efeito Estufa (GEE)	⬇
Poluição Atmosférica	⬇

Legenda: ⬆: aumento de determinado atributo que impacta positivamente; ⬇: diminuição de determinado atributo que impacta positivamente.

5.2.2 To which attributes is this practice associated and what are the possible impacts on the operation of freight transport?

Cost	⬇
Security	⬆
Reliability	⬆
Time	⬇
Flexibility	⬆
Capacity	⬆
Energy Consumption	⬇
Greenhouse Gases (GHG)	⬇
Air Pollution	⬇

Captions: ⬆: increase in a given attribute that impacts positively; ⬇: decrease in a given attribute that impacts positively.

5.2.3 Visando à prática da Logística Verde, quais indicadores devem ser monitorados?

Distância percorrida	[km]
Volume de combustível consumido	[l]
Custo total da operação	[R$]
Tempo total da entrega	[h]
Volume de carga transportada	[t]
Emissão de gases de efeito estufa[1]	[kg]
Emissão de poluição atmosférica[2]	[g]
Número de acidentes com carga transportada	[und]

Notas: 1 – por tipo de GEE; 2 – por tipo de poluente regulamentado.

5.2.3 Aiming at the practice of Green Logistics, which indicators should be monitored?

Distance traveled	*[km]*
Volume of consumed fuel	*[L]*
Total cost of operation	*[R$]*
Total delivery time	*[h]*
Volume of transported freight	*[t]*
Greenhouse gas emissions[1]	*[kg]*
Air pollutant emission[2]	*[g]*
Number of accidents involving transported freight	*[unit]*

Notes: 1 – per type of GHG; 2 – per type of regulated pollutan.

5.2.4 Demanda investimento inicial ou despesas de manutenção?

Sim, sua adoção demanda tanto investimento inicial para aquisição de infraestrutura quanto despesas para sua manutenção. Para a plena aplicação dessa boa prática, necessita-se de uma avaliação sob visão estratégica juntamente com o planejamento da configuração da cadeia de suprimento da empresa que irá adotá-la de forma que os benefícios em termos de custo e nível de serviço justifiquem a sua adoção e respaldem os benefícios ambientais esperados.

5.3 Implantação de equipamento auxiliar de geração de energia para redução de consumo de combustível fóssil

5.3.1 O que é a implantação de equipamento auxiliar de geração de energia para redução de consumo de combustível fóssil?

Consiste na instalação de equipamentos que possam auxiliar na geração de energia para a propulsão do veículo. Usualmente refere-se a algum equipamento que será instalado em um sistema de propulsão convencional (motor de combustão interna e sistema de transmissão mecânico). Contribui para a redução do consumo de energia fóssil e possibilita a redução direta da emissão de gases de efeito estufa (GEE) e indireta de poluentes atmosféricos.

5.3.2 A quais atributos esta prática está associada e quais os possíveis impactos na operação do transporte de carga?

Custo	⬇
Segurança	–
Confiabilidade	–
Tempo	–
Flexibilidade	–
Capacidade	–
Consumo de Energia	⬇
Gases de Efeito Estufa (GEE)	⬇
Poluição Atmosférica	⬇

Legenda: ⬆: aumento de determinado atributo que impacta positivamente; ⬇: diminuição de determinado atributo que impacta positivamente, –: não influencia.

5.2.4 Does it require initial investment or maintenance costs?

Yes, its adoption requires initial investment both for the acquisition of infrastructure and for maintenance costs. The full implementation of this best practice requires an assessment under a strategic perspective, along with the planning of the supply chain configuration of the companies that will adopt it, so that the benefits in terms of cost and level of service justify its adoption and endorse the expected environmental benefits.

5.3 Implementation of auxiliary power generation equipment to reduce fossil fuel consumption

5.3.1 What is the implementation of auxiliary power generation equipment to reduce fossil fuel consumption?

It is the installation of equipment that can assist in the generation of power to propel the vehicle. Usually, this practice refers to a device that will be installed in a conventional propulsion system (internal combustion engine and mechanical transmission system). It contributes to the reduction of fossil energy consumption and enables the direct reduction of greenhouse gas (GHG) emissions and indirect reduction of air pollutants.

5.3.2 To which attributes is this practice associated and what are the possible impacts on the operation of freight transport?

Cost	⬇
Security	–
Reliability	–
Time	–
Flexibility	–
Capacity	–
Energy Consumption	⬇
Greenhouse Gases (GHG)	⬇
Air Pollution	⬇

Captions: ⬆: increase in a given attribute that impacts positively; ⬇: decrease in a given attribute that impacts positively, –: no influence.

5.3.3 Visando à prática da Logística Verde, quais indicadores devem ser monitorados?

Distância percorrida	[km]
Volume de combustível consumido	[l]
Custo total da operação	[R$]
Volume de carga transportada	[t]
Emissão de gases de efeito estufa[1]	[kg]
Emissão de poluição atmosférica[2]	[g]

Notas: 1 – por tipo de GEE; 2 – por tipo de poluente regulamentado.

5.3.3 Aiming at the practice of Green Logistics, which indicators should be monitored?

Distance traveled	*[km]*
Volume of consumed fuel	*[L]*
Total cost of operation	*[R$]*
Volume of transported freight	*[t]*
Greenhouse gas emissions[1]	*[kg]*
Air pollutant emission[2]	*[g]*

Notes: 1 – per type of GHG; 2 – per type of regulated pollutant.

5.3.4 Demanda investimento inicial ou despesas de manutenção?

Sim, sua adoção demanda investimento inicial na aquisição do equipamento auxiliar de geração de energia e na sua instalação no veículo, admitindo que isto não seja fornecido de fábrica. Caso o equipamento seja fornecido de fábrica, deverá implicar em valor adicional na aquisição do veículo. Por ser um equipamento adicional, admite-se que haja despesas adicionais para sua manutenção, o que pode impactar negativamente o custo operacional. A adoção desta prática deve considerar a compensação esperada no custo operacional entre o investimento inicial associado às despesas de manutenção e a economia de combustível oriunda da utilização do equipamento.

5.3.4 Does it require initial investment or maintenance costs?

Yes, its adoption requires initial investment in the acquisition of the auxiliary power generation equipment and its installation on the vehicle, considering that it is not supplied at the factory. If the equipment is supplied at the factory, it will lead to additional cost to purchase the vehicle. Since it is an additional equipment, it is assumed that there will be additional expenses with maintenance, which can negatively impact operating costs. The adoption of this practice should consider the expected return in the operating costs considering the initial investment and maintenance costs and the fuel economy generated by using the equipment.

5.4 Implantação de equipamento de controle das emissões dos veículos

5.4.1 O que é a implantação de equipamento de controle das emissões dos veículos?

Consiste na implantação de filtros e catalisadores para controle das emissões de poluentes atmosféricos por parte dos veículos. Usualmente, esta boa prática está associada à instalação de equipamentos em veículos usados, denominada retrofit. Veículos novos, que têm por obrigação atender a legislação mais restritiva quanto à emissão de poluentes atmosféricos, normalmente já dispõem deste tipo de equipamento (ou algo similar) instalado de fábrica.

5.4 Implementation of equipment to control vehicle emissions

5.4.1 What is the implementation of equipment to control vehicle emissions?

It is the implementation of filters and catalysts to control air pollutant emissions by vehicles. This practice is usually associated with the installation of equipment in used vehicles, which is called retrofit. New vehicles, which have an obligation to meet the more restrictive legislation regarding the emission of air pollutants, usually already have this type of equipment (or something similar) installed at the factory.

5.4.2 A quais atributos esta prática está associada e quais os possíveis impactos na operação do transporte de carga?

Custo	↑
Segurança	–
Confiabilidade	–
Tempo	–
Flexibilidade	–
Capacidade	–
Consumo de Energia	–
Gases de Efeito Estufa (GEE)	↓
Poluição Atmosférica	↓

Legenda: ↑: aumento de determinado atributo que impacta negativamente; ↓: diminuição de determinado atributo que impacta positivamente, –: não influencia.

5.4.3 Visando à prática da Logística Verde, quais indicadores devem ser monitorados?

Distância percorrida	[km]
Volume de combustível consumido	[l]
Custo total da operação	[R$]
Emissão de gases de efeito estufa[1]	[kg]
Emissão de poluição atmosférica[2]	[g]

Notas: 1 – por tipo de GEE; 2 – por tipo de poluente regulamentado.

5.4.4 Demanda investimento inicial ou despesas de manutenção?

Sim, sua adoção demanda investimento inicial para aquisição dos equipamentos e despesas adicionais para sua manutenção. Quando sua aplicação não for compulsória em função de imposição pelo poder público, esta boa prática pode estar associada à visão estratégica de uma corporação quanto à sua responsabilidade socioambiental, uma vez que sua adoção sempre implicará em investimento e despesas adicionais que aumentarão o custo operacional. Um cuidado especial deve ser considerado quanto aos impactos que estes equipamentos possam causar no sistema de exaustão dos motores (restrição aos gases de escape), o que pode implicar em aumento do consumo de combustível e da emissão de GEE.

5.4.2 To which attributes is this practice associated and what are the possible impacts on the operation of freight transport?

Cost	↑
Security	–
Reliability	–
Time	–
Flexibility	–
Capacity	–
Energy Consumption	–
Greenhouse Gases (GHG)	↓
Air Pollution	↓

Captions: ↑: increase in a given attribute that impacts negatively; ↓: decrease in a given attribute that impacts positively, –: no influence.

5.4.3 Aiming at the practice of Green Logistics, which indicators should be monitored?

Distance traveled	*[km]*
Volume of consumed fuel	*[L]*
Total cost of operation	*[R$]*
Greenhouse gas emissions[1]	*[kg]*
Air pollutant emission[2]	*[g]*

Notes: 1 – per type of GHG; 2 – per type of regulated pollutant.

5.4.4 Does it require initial investment or maintenance costs?

Yes, its adoption requires initial investment for the acquisition of the equipment and for additional maintenance expenses. As long as its application is not compulsory due to governmental imposition, this practice can be associated with the strategic perspective of a corporation regarding its social and environmental responsibility, considering that its adoption will always entail investment and additional expenses that will increase operating costs. Attention should be paid to the potential impact that these devices can have on the engine exhaust system (exhaust gas restriction), which can result in increased fuel consumption and GHG emissions.

5.5 Manutenção preventiva dos veículos

5.5.1 O que é a manutenção preventiva dos veículos?

Consiste na realização de manutenção preventiva[22] 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. Esta boa pratica está comumente associada ao estabelecimento de um programa de manutenção preventiva para uma frota de veículos pelo operador de transporte.

5.5.2 A quais atributos esta prática está associada e quais os possíveis impactos na operação do transporte de carga?

Custo	⬇
Segurança	⬆
Confiabilidade	⬆
Tempo	⬇
Flexibilidade	–
Capacidade	–
Consumo de Energia	⬇
Gases de Efeito Estufa (GEE)	⬇
Poluição Atmosférica	⬇

Legenda: ⬆: aumento de determinado atributo que impacta positivamente; ⬇: diminuição de determinado atributo que impacta positivamente, –: não influencia.

5.5.3 Visando à prática da Logística Verde, quais indicadores devem ser monitorados?

Distância percorrida	[km]
Volume de combustível consumido	[l]
Custo total da operação	[R$]
Emissão de gases de efeito estufa[1]	[kg]
Emissão de poluição atmosférica[2]	[g]
Número de acidentes com carga transportada	[und]

Notas: 1 – por tipo de GEE; 2 – por tipo de poluente regulamentado.

5.5 Preventive maintenance of vehicles

5.5.1 What is preventive maintenance of vehicles?

It consists in carrying out preventive maintenance on vehicles in order to avoid unforeseen mechanical problems, causing breakdown, damage, excessive energy consumption and greenhouse gases (GHGs) and air pollutants emissions. This practice is commonly associated with the establishment of a preventive maintenance program for a fleet of vehicles by the transport operator.

5.5.2 To which attributes is this practice associated and what are the possible impacts on the operation of freight transport?

Cost	⬇
Security	⬆
Reliability	⬆
Time	⬇
Flexibility	–
Capacity	–
Energy Consumption	⬇
Greenhouse Gases (GHG)	⬇
Air Pollution	⬇

Captions: ⬆: increase in a given attribute that impacts positively; ⬇: decrease in a given attribute that impacts positively, –: no influence.

5.5.3 Aiming at the practice of Green Logistics, which indicators should be monitored?

Distance traveled	*[km]*
Volume of consumed fuel	*[L]*
Total cost of operation	*[R$]*
Greenhouse gas emissions[1]	*[kg]*
Air pollutant emission[2]	*[g]*
Number of accidents involving transported freight	*[unit]*

Notes: 1 – per type of GHG; 2 – per type of regulated pollutant.

22 Entende-se por manutenção preventiva toda ação sistemática de controle e monitoramento, com o objetivo de reduzir ou impedir falhas no desempenho de equipamentos.

22 Preventive maintenance is understood as any systematic control and monitoring action aimed at reducing of preventing failures in equipment performance.

5.5.4 Demanda investimento inicial ou despesas de manutenção?

Sim, sua adoção demanda investimento inicial no estabelecimento de um programa de manutenção preventiva para uma frota de veículos. Por outro lado, em médio e longo prazo, tal programa de manutenção preventiva pode reduzir as despesas com manutenção e consumo de energia, reduzindo os custos operacionais. Para plena aplicação dessa boa prática, necessita-se de uma avaliação de visão tática, que destaque se os benefícios em termos de custo (compensação do investimento inicial pela redução dos custos operacionais) e nível de serviço (diminuição de problemas mecânicos imprevistos e quebras) justificam a sua adoção e respaldam os benefícios ambientais esperados.

5.6 Otimização da ocupação do veículo

5.6.1 O que é a otimização da ocupação do veículo?

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). Em função da complexidade de aplicação de tais técnicas, geralmente é necessário o uso de tecnologia de informação e métodos de programação para apoiar esta boa prática sem comprometer os tempos de carga e descarga. É importante ressaltar que, dentre as formas mais comuns para adoção desta boa prática, pode-se citar o compartilhamento de carga entre parceiros.

5.6.2 A quais atributos esta prática está associada e quais os possíveis impactos na operação do transporte de carga?

Custo	↓
Segurança	–
Confiabilidade	–
Tempo	↑
Flexibilidade	↑
Consumo de Energia	↓
Gases de Efeito Estufa (GEE)	↓
Poluição Atmosférica	↓

Legenda: ↑: aumento de determinado atributo que impacta negativamente; ↑: aumento de determinado atributo que impacta positivamente; ↓: diminuição de determinado atributo que impacta positivamente, –: não influencia.

5.5.4 Does it require initial investment or maintenance costs?

Yes, its adoption requires initial investment in establishing a preventive maintenance program for a fleet of vehicles. On the other hand, in the medium and long term, this preventive maintenance program may reduce the costs with maintenance and energy consumption, reducing operating costs. The full implementation of this best practice requires an assessment under a tactical perspective, considering if the benefits in terms of cost (return over initial investment with a reduction in operating costs) and level of service (reduction of unforeseen mechanical problems and breakdown) justify its adoption and endorse the expected environmental benefits.

5.6 Vehicle occupancy optimization

5.6.1 What is vehicle occupancy optimization?

It is the adoption of techniques to improve freight organization inside the vehicle in order to maximize its use capacity while respecting the available weight/volume relation (cubing). Depending on the complexity of implementing these techniques, it is usually necessary to use information technology and programming methods to support this practice without compromising loading and unloading times. It is important to note that one of the most common ways to adopt this best practice is the sharing of freight between partners.

5.6.2 To which attributes is this practice associated and what are the possible impacts on the operation of freight transport?

Cost	↓
Security	–
Reliability	–
Time	↑
Flexibility	↑
Energy Consumption	↓
Greenhouse Gases (GHG)	↓
Air Pollution	↓

Captions: ↑: increase in a given attribute that impacts negatively; ↑: increase in a given attribute that impacts positively; ↓: decrease in a given attribute that impacts positively, –: no influence.

5.6.3 Visando à prática da Logística Verde, quais indicadores devem ser monitorados?

Distância percorrida	[km]
Volume de combustível consumido	[l]
Custo total da operação	[R$]
Tempo total da entrega	[h]
Volume de carga transportada	[t]
Emissão de gases de efeito estufa[1]	[kg]
Emissão de poluição atmosférica[2]	[g]
Número de acidentes com carga transportada	[und]

Notas: 1 – por tipo de GEE; 2 – por tipo de poluente regulamentado.

5.6.3 Aiming at the practice of Green Logistics, which indicators should be monitored?

Distance traveled	*[km]*
Volume of consumed fuel	*[L]*
Total cost of operation	*[R$]*
Total delivery time	*[h]*
Volume of transported freight	*[t]*
Greenhouse gas emissions[1]	*[kg]*
Air pollutant emission[2]	*[g]*
Number of accidents involving transported freight	*[unit]*

Notes: 1 – per type of GHG; 2 – per type of regulated pollutant.

5.6.4 Demanda investimento inicial ou despesas de manutenção?

Sim, no caso de sua adoção demandar tecnologia de informação e métodos de programação para apoiar a organização da carga no interior do veículo ou para compartilhar viagens dos veículos com parceiros operacionais. Para plena aplicação dessa boa prática, necessita-se de uma avaliação de visão operacional e deve-se verificar se os benefícios em termos de redução de custo pela otimização do espaço ocupado pela carga no veículo, incluindo a minimização das viagens de retorno vazias, e variações no nível de serviço (tempo de operação) justificam a sua adoção e respaldam os benefícios ambientais esperados.

5.6.4 Does it require initial investment or maintenance costs?

Yes, in case its adoption demands the use of information technology and programming methods to support freight organization inside the vehicle or to share vehicle trips with operational partners. The full implementation of this best practice requires an assessment under an operational perspective, considering if the benefits in terms of cost reduction due to the optimization of the space occupied by freight in the vehicle, including the minimization of empty return trips, and of variations in level of service (operation time) justify its adoption and endorse the expected environmental benefits.

5.7 Otimização da operação de carga e descarga com utilização de equipamentos motorizados

5.7.1 O que é a otimização da operação de carga e descarga com utilização de equipamentos motorizados?

Consiste no uso de equipamentos motorizados, que podem ser movidos a combustíveis ou energia elétrica, para a operação de carga e descarga dos veículos a fim de diminuir o tempo desta atividade e aumentar a segurança e a qualidade do serviço para os envolvidos no carregamento dos veículos.

5.7 Optimization of loading and unloading operations with the use of motorized equipment

5.7.1 What is the optimization of loading and unloading operations with the use of motorized equipment?

It consists in the use of motorized devices, which can be powered by fuel or electricity, in vehicle loading and unloading operations in order to reduce the duration of this activity, increase security and quality of service for those involved in the vehicle loading.

5.7.2 A quais atributos esta prática está associada e quais os possíveis impactos na operação do transporte de carga?

Custo[1]	↑	↓
Segurança	–	
Confiabilidade	–	
Tempo	↓	
Flexibilidade	–	
Capacidade	–	
Consumo de Energia[2]	↑	↓
Gases de Efeito Estufa (GEE)[2]	↑	↓
Poluição Atmosférica[2]	↑	↓

Notas: 1 – Tendo em vista que a adoção desta boa prática incentiva o uso de equipamentos motorizados em detrimento das técnicas manuais, é possível que o atributo custo tenha um aumento. No entanto, em função do ganho de tempo que pode ser alcançado, o custo pode também ser reduzido; 2 – no que diz respeito aos atributos ambientais (consumo de energia, GEE e poluição atmosférica) estes podem ou não ser reduzidos. Isto vai depender do tipo de energia que alimentará os equipamentos. Para que esta prática seja efetivamente uma boa prática, recomenda-se o uso de combustíveis limpos.

Legenda: ↑: aumento de determinado atributo que impacta negativamente; ↑: aumento de determinado atributo que impacta positivamente; ↓: diminuição de determinado atributo que impacta positivamente, –: não influencia.

5.7.3 Visando à prática da Logística Verde, quais indicadores devem ser monitorados?

Distância percorrida	[km]
Volume de combustível consumido	[l]
Custo total da operação	[R$]
Tempo total da entrega	[h]
Volume de carga transportada	[t]
Emissão de gases de efeito estufa[1]	[kg]
Emissão de poluição atmosférica[2]	[g]

Notas: 1 – por tipo de GEE; 2 – por tipo de poluente regulamentado.

5.7.4 Demanda investimento inicial ou despesas de manutenção?

Sim, sua adoção demanda investimento inicial para a aquisição dos equipamentos motorizados para carga de descarga e despesas adicionais para manutenção destes equipamentos. Para plena aplicação dessa boa prática, necessita-se de uma avaliação que pode ser de visão operacional ou estratégica, dependendo do tipo de equipamento que se deseja adquirir. A adoção desta prática deve ainda considerar a compensação esperada no custo operacional entre o investimento inicial associa-

5.7.2 To which attributes is this practice associated and what are the possible impacts on the operation of freight transport?

Cost[1]	↑	↓
Security	–	
Reliability	–	
Time	↓	
Flexibility	–	
Capacity	–	
Energy consumption[2]	↑	↓
Greenhouse Gases (GHG)[2]	↑	↓
Air Pollution[2]	↑	↓

Notes: 1 - Given that the adoption of this best practice encourages the use of motorized equipment instead of manual techniques, the cost attribute may increase. However, depending on the potential time gain, the cost can also be reduced; 2 - the environmental attributes (energy consumption, GHG emission and air pollution) may or may not be reduced. This will depend on the type of energy powering the equipment. In order for this practice to actually be a best practice, clean fuels should be used.

Captions: ↑: increase in a given attribute that impacts negatively; ↑: increase in a given attribute that impacts positively; ↓: decrease in a given attribute that impacts positively, –: no influence.

5.7.3 Aiming at the practice of Green Logistics, which indicators should be monitored?

Distance traveled	*[km]*
Volume of consumed fuel	*[L]*
Total cost of operation	*[R$]*
Total delivery time	*[h]*
Volume of transported freight	*[t]*
Greenhouse gas emissions[1]	*[kg]*
Air pollutant emission[2]	*[g]*

Notes: 1 – per type of GHG; 2 – per type of regulated pollutant.

5.7.4 Does it require initial investment or maintenance costs?

Yes, its adoption requires initial investment for the acquisition of motorized loading and unloading equipment and additional costs of maintenance for this equipment. The full implementation of this best practice requires an assessment under an operational or a strategic perspective, depending on the type of equipment to be acquired. The adoption of this practice should also consider the expected return in operating costs considering the initial investment, maintenance

do às despesas de manutenção e a redução do tempo de operação, que pode impactar positivamente a utilização dos ativos (veículos e equipamentos), oriunda da utilização do equipamento motorizado para carga e descarga.

Destaca-se ainda que tal prática pode apresentar benefícios sob a ótica do aspecto social, em particular no caso de cargas de alto peso específico (material de construção, produtos siderúrgicos e metalúrgicos, alimentos e bebidas).

5.8 Otimização das rotas

5.8.1 O que é otimização das rotas?

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.

5.8.2 A quais atributos esta prática está associada e quais os possíveis impactos na operação do transporte de carga?

Custo	⬇
Segurança	–
Confiabilidade	–
Tempo	⬇
Flexibilidade	–
Capacidade	–
Consumo de Energia	⬇
Gases de Efeito Estufa (GEE)	⬇
Poluição Atmosférica	⬇

Legenda: ⬇: diminuição de determinado atributo que impacta positivamente, –: não influencia.

costs and the reduction of operation time due to the use of motorized loading and unloading equipment, which may positively impact the use of assets (vehicles and equipment).

It is also noteworthy that this practice may have benefits from a social perspective, especially in the case of high specific weight freight (construction materials, steel and metallurgical products, food and beverages).

5.8 Route optimization

5.8.1 What is route optimization?

It is the adoption of techniques to improve the planning of routes that allow the reduction of the number, the distance and the time of trips carried out by a vehicle. Depending on the complexity of the application of such techniques, it is usually necessary to use operations research tools, information technology and programming methods to support the application of this practice.

5.8.2 To which attributes is this practice associated and what are the possible impacts on the operation of freight transport?

Cost	⬇
Security	–
Reliability	–
Time	⬇
Flexibility	–
Capacity	–
Energy Consumption	⬇
Greenhouse Gases (GHG)	⬇
Air Pollution	⬇

Captions: ⬇: decrease in a given attribute that impacts positively, –: no influence.

5.8.3 Visando à prática da Logística Verde, quais indicadores devem ser monitorados?

Distância percorrida	[km]
Volume de combustível consumido	[l]
Custo total da operação	[R$]
Tempo total da entrega	[h]
Emissão de gases de efeito estufa[1]	[kg]
Emissão de poluição atmosférica[2]	[g]

Notas: 1 – por tipo de GEE; 2 – por tipo de poluente regulamentado.

5.8.3 Aiming at the practice of Green Logistics, which indicators should be monitored?

Distance traveled	*[km]*
Volume of consumed fuel	*[L]*
Total cost of operation	*[R$]*
Total delivery time	*[h]*
Greenhouse gas emissions[1]	*[kg]*
Air pollutant emission[2]	*[g]*

Notes: 1 – per type of GHG; 2 – per type of regulated pollutant.

5.8.4 Demanda investimento inicial ou despesas de manutenção?

Sim, sua adoção demanda tanto investimento inicial para realização do estudo e do planejamento das rotas quanto despesas para a manutenção do suporte por meio das ferramentas de pesquisa operacional, tecnologia de informação e métodos de programação. Para plena aplicação dessa boa prática, necessita-se de uma avaliação de visão operacional que considere o acompanhamento contínuo da operação para avaliar se as soluções adotadas continuam apresentando bons resultados em termos de redução do número de viagens e/ou do tamanho do percurso e do tempo das viagens realizadas pelos veículos ao longo da sua aplicação.

5.8.4 Does it require initial investment or maintenance costs?

Yes, its adoption requires initial investment for the study and planning of routes, with expenses to maintain support through the use of operations research tools, for information technology and for programming methods. The full implementation of this best practice requires an assessment under an operational perspective that considers the continuous monitoring of the operation to assess whether the solutions adopted continue to show good results in terms of reducing the number of trips, the distance or the time of trips carried out by the vehicles through the course of its application.

5.9 Promoção de melhoria da aerodinâmica dos veículos

5.9.1 O que é 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 e 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.

5.9 Promotion of improvements in vehicle aerodynamics

5.9.1 What is the 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.

5.9.2 A quais atributos esta prática está associada e quais os possíveis impactos na operação do transporte de carga?

Custo	⬇
Segurança	⬆
Confiabilidade	⬆
Tempo	⬇
Flexibilidade	–
Capacidade	–
Consumo de Energia	⬇
Gases de Efeito Estufa (GEE)	⬇
Poluição Atmosférica	⬇

Legenda: ⬆: aumento de determinado atributo que impacta positivamente; ⬇: diminuição de determinado atributo que impacta positivamente, –: não influencia.

5.9.3 Visando à prática da Logística Verde, quais indicadores devem ser monitorados?

Distância percorrida	[km]
Volume de combustível consumido	[l]
Custo total da operação	[R$]
Emissão de gases de efeito estufa[1]	[kg]
Emissão de poluição atmosférica[2]	[g]
Número de acidentes com carga transportada	[und]

Notas: 1 – por tipo de GEE; 2 – por tipo de poluente regulamentado.

5.9.4 Demanda investimento inicial ou despesas de manutenção?

Sim, sua adoção demanda investimento inicial adicional na aquisição de um veículo que já seja projetado com características que permitem a redução da resistência aerodinâmica ou na aquisição de equipamentos adicionais que, se instalados nos veículos, permitem a redução da resistência aerodinâmica. Também é possível que se necessite considerar despesas de manutenção adicionais específicas para os equipamentos que permitem a redução da resistência aerodinâmica. Para plena aplicação dessa boa prática, necessita-se de uma avaliação de visão estratégica, no caso da renovação de frota por veículos que já sejam projetados com características que permitem a redução da resistência aerodinâmica, ou tática, no caso da aquisição de equipamentos adicionais que permitem a redução da resistência aerodinâmica. Em ambos os casos, é necessário avaliar se os benefícios em termos de redução de custo operacional decorrente da redução de consumo

5.9.2 To which attributes is this practice associated and what are the possible impacts on the operation of freight transport?

Cost	⬇
Security	⬆
Reliability	⬆
Time	⬇
Flexibility	–
Capacity	–
Energy Consumption	⬇
Greenhouse Gases (GHG)	⬇
Air Pollution	⬇

Captions: ⬆: increase in a given attribute that impacts positively; ⬇: decrease in a given attribute that impacts positively, –: no influence.

5.9.3 Aiming at the practice of Green Logistics, which indicators should be monitored?

Distance traveled	*[km]*
Volume of consumed fuel	*[L]*
Total cost of operation	*[R$]*
Greenhouse gas emissions[1]	*[kg]*
Air pollutant emission[2]	*[g]*
Number of accidents involving transported freight	*[unit]*

Notes: 1 – per type of GHG; 2 – per type of regulated pollutant.

5.9.4 Does it require initial investment or maintenance costs?

Yes, its adoption requires additional initial investments in the acquisition of vehicles that are already designed to reduce aerodynamic drag or in the acquisition of additional equipment that can be installed in vehicles to allow the reduction of drag. It may also be necessary to consider specific additional maintenance costs for the drag reduction equipment. The full implementation of this practice requires an assessment under a strategic perspective, in case of renovating the fleet with vehicles that are designed to reduce aerodynamic drag, or under a tactical perspective, in case of acquiring additional equipment to reduce this drag. In both cases, it is necessary to assess whether the benefits in terms of operating costs reduction generated by the reduction of fuel consumption compensate for the initial investment

de combustível compensam o investimento inicial e as despesas adicionais, justificando a adoção desta prática e respaldando os benefícios ambientais esperados.

5.10 Realização de coleta e distribuição noturna

5.10.1 O que é 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 por exemplo 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 por exemplo a 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.

5.10.2 A quais atributos esta prática está associada e quais os possíveis impactos na operação do transporte de carga?

Custo	⬇
Segurança	–
Confiabilidade	–
Tempo	⬇
Flexibilidade	⬆
Capacidade	⬆
Consumo de Energia	⬇
Gases de Efeito Estufa (GEE)	⬇
Poluição Atmosférica	⬇

Legenda: ⬆: aumento de determinado atributo que impacta positivamente; ⬇: diminuição de determinado atributo que impacta positivamente, –: não influencia.

and the additional expenses, justifying the adoption of this practice and endorsing the expected environmental benefits.

5.10 Night-time collection and distribution

5.10.1 What is night-time collection and distribution?

It consists in carrying out freight collection and distribution operations on different schedules than the ones usually used (business hours), such as the night shift, allowing the reduction of collection and/or delivery times. The benefits of this best practice are related to the possibility of reducing the time vehicles spend in traffic jams by operating at off-peak traffic hours, such as the night, and the possibility of faster loading and unloading operations, since deliveries and collections are done at times of lower customer frequency at commercial businesses. This best practice is more applicable in urban freight transport and depends on the availability of appropriate public safety, on the commitment between supplier and customer and on manpower available to operate on alternative schedules.

5.10.2 To which attributes is this practice associated and what are the possible impacts on the operation of freight transport?

Cost	⬇
Security	–
Reliability	–
Time	⬇
Flexibility	⬆
Capacity	⬆
Energy Consumption	⬇
Greenhouse Gases (GHG)	⬇
Air Pollution	⬇

Captions: ⬆: increase in a given attribute that impacts positively; ⬇: decrease in a given attribute that impacts positively, –: no influence.

5.10.3 Visando à prática da Logística Verde, quais indicadores devem ser monitorados?

Distância percorrida	[km]
Volume de combustível consumido	[l]
Custo total da operação	[R$]
Tempo total da entrega	[h]
Volume de carga transportada	[t]
Emissão de gases de efeito estufa[1]	[kg]
Emissão de poluição atmosférica[2]	[g]
Número de acidentes com carga transportada	[und]

Notas: 1 – por tipo de GEE; 2 – por tipo de poluente regulamentado.

5.10.3 Aiming at the practice of Green Logistics, which indicators should be monitored?

Distance traveled	*[km]*
Volume of consumed fuel	*[L]*
Total cost of operation	*[R$]*
Total delivery time	*[h]*
Volume of transported freight	*[t]*
Greenhouse gas emissions[1]	*[kg]*
Air pollutant emission[2]	*[g]*
Number of accidents involving transported freight	*[unit]*

Notes: 1 – per type of GHG; 2 – per type of regulated pollutant.

5.10.4 Demanda investimento inicial ou despesas de manutenção?

Não, sua adoção não demanda investimento inicial e tampouco incorre em despesas de manutenção adicionais. Porém, deve-se atentar para a ocorrência de despesas adicionais relativas a pagamentos de mão de obra, como adicional noturno, e para a necessidade de contratação de outros recursos que permitam a operação em horário alternativo. Em particular, há preocupação com a disponibilidade de segurança pública para que as atividades possam ser realizadas em horário noturno. Para plena aplicação dessa boa prática, necessita-se de uma avaliação de visão tática que seja capaz de indicar se as economias decorrentes de uma operação mais eficiente compensam as eventuais despesas adicionais e respaldam os benefícios ambientais.

5.10.4 Does it require initial investment or maintenance costs?

No, its adoption does not require initial investment nor generates additional maintenance expenses. However, attention should be paid to additional expenses human resource payments, such as night shift additional pay and the need to hire other resources to enable the operation at alternative schedules. There should be special concern with the availability of public safety so that the activities can be performed at night time. The full implementation of this practice requires an assessment under a tactical perspective that is be able to indicate whether the savings due to more efficient operation compensate for potential additional costs and endorse the environmental benefits.

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

5.11.1 O que é a realização de transferência do transporte de carga para modos mais limpos (transferência modal)?

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

5.11 Shifting freight transport to cleaner modes (modal shift)

5.11.1 What is the shifting of 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.

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 em maior tempo total de operação e menor confiabilidade e segurança.

5.11.2 A quais atributos esta prática está associada e quais os possíveis impactos na operação do transporte de carga?

Custo	⬇
Segurança	⬇
Confiabilidade	⬇
Tempo	⬆
Flexibilidade	–
Capacidade	–
Consumo de Energia	⬇
Gases de Efeito Estufa (GEE)	⬇
Poluição Atmosférica	⬇

Legenda: ⬆: aumento de determinado atributo que impacta positivamente; ⬇: diminuição de determinado atributo que impacta positivamente, –: não influencia.

5.11.3 Visando à prática da Logística Verde, quais indicadores devem ser monitorados?

Distância percorrida	[km]
Volume de combustível consumido	[l]
Custo total da operação	[R$]
Tempo total da entrega	[h]
Volume de carga transportada	[t]
Emissão de gases de efeito estufa[1]	[kg]
Emissão de poluição atmosférica[2]	[g]
Número de acidentes com carga transportada	[und]

Notas: 1 – por tipo de GEE; 2 – por tipo de poluente regulamentado.

5.11.4 Demanda investimento inicial ou despesas de manutenção?

Sim, em alguns casos sua adoção pode implicar em investimento inicial em infraestrutura e equipamentos, o que acarretará em despesas adicionais de manutenção. Porém, é comum que a maior parte do investimento inicial seja encargo do poder público ao promover a

The multimodal operation is promising due to its potential of 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.

5.11.2 To which attributes is this practice associated and what are the possible impacts on the operation of freight transport?

Cost	⬇
Security	⬇
Reliability	⬇
Time	⬆
Flexibility	–
Capacity	–
Energy Consumption	⬇
Greenhouse Gases (GHG)	⬇
Air Pollution	⬇

Captions: ⬆: increase in a given attribute that impacts positively; ⬇: ddecrease in a given attribute that impacts positively, –: no influence.

5.11.3 Aiming at the practice of Green Logistics, which indicators should be monitored?

Distance traveled	*[km]*
Volume of consumed fuel	*[L]*
Total cost of operation	*[R$]*
Total delivery time	*[h]*
Volume of transported freight	*[t]*
Greenhouse gas emissions[1]	*[kg]*
Air pollutant emission[2]	*[g]*
Number of accidents involving transported freight	*[unit]*

Notes: 1 – per type of GHG; 2 – per type of regulated pollutant.

5.11.4 Does it require initial investment or maintenance costs?

Yes, in some cases its adoption may entail initial investment in infrastructure and equipment, which will result in additional maintenance costs. However, it is common for most of the initial investment to be a responsibility of the government by promoting the transport

rede de transporte de uma região. Para plena aplicação dessa boa prática, necessita-se de uma avaliação de visão estratégica, juntamente com o planejamento de configuração da cadeia de suprimento que possibilite a identificação, por parte do embarcador, da combinação modal que apresenta melhores benefícios em termos de redução de custos operacionais e aumento de capacidade por ganho de escala, sem comprometer significativamente o nível de serviço (tempo total de operação, confiabilidade e segurança) e respaldando os benefícios ambientais esperados.

5.12 Redução da velocidade do deslocamento

5.12.1 O que é a redução da velocidade do deslocamento?

Consiste na utilização de dispositivos de controle (equipamentos de telemetria), normalmente automatizados, que garantam que os veículos trafeguem, sempre que possível, dentro de velocidades de cruzeiro que reduzam o consumo de energia (velocidade econômica de tráfego). Tais dispositivos de controle podem ser fornecidos de fábrica em veículos novos ou instalados em veículos que já estejam em uso. Quando se considera o uso de combustíveis fósseis, esta boa prática também possibilita a redução da emissão de gases de efeito estufa (GEE), de poluentes atmosféricos e do desgaste mecânico dos veículos.

5.12.2 A quais atributos esta prática está associada e quais os possíveis impactos na operação do transporte de carga?

Custo	↓
Segurança	↑
Confiabilidade	↑
Tempo	↑
Flexibilidade	–
Capacidade	–
Consumo de Energia	↓
Gases de Efeito Estufa (GEE)	↓
Poluição Atmosférica	↓

Legenda: ↑: aumento de determinado atributo que impacta negativamente; ↑: aumento de determinado atributo que impacta positivamente; ↓: diminuição de determinado atributo que impacta positivamente, –: não influencia.

network of a region. The full implementation of this best practice requires an assessment under a strategic perspective, along with the planning of the supply chain configuration that allows the identification by the shipper of the modal combination that presents the best benefits in terms of operating costs reduction and increase in capacity through gain of scale, without significantly compromising the level of service (total operating time, reliability and safety) and endorsing the expected environmental benefits.

5.12 Traveling speed reduction

5.12.1 What is traveling speed reduction?

It is the use of control devices (telemetry equipment), usually automated, that guarantee that vehicles will travel, whenever possible, within cruising speed in order to reduce energy consumption (economic traffic speed). Such control devices can be supplied by the factory in new vehicles or can be installed on vehicles already in use. When considering the use of fossil fuels, this practice also enables the reduction of greenhouse gas (GHG) emissions, air pollutants emissions and the mechanical wear of vehicles.

5.12.2 To which attributes is this practice associated and what are the possible impacts on the operation of freight transport?

Cost	↓
Security	↑
Reliability	↑
Time	↑
Flexibility	–
Capacity	–
Energy Consumption	↓
Greenhouse Gases (GHG)	↓
Air Pollution	↓

Captions: ↑: increase in a given attribute that impacts negatively; ↑: increase in a given attribute that impacts positively; ↓: decrease in a given attribute that impacts positively, –: no influence.

5.12.3 Visando à prática da Logística Verde, quais indicadores devem ser monitorados?

Distância percorrida	[km]
Volume de combustível consumido	[l]
Custo total da operação	[R$]
Tempo total da entrega	[h]
Emissão de gases de efeito estufa[1]	[kg]
Emissão de poluição atmosférica[2]	[g]
Número de acidentes com carga transportada	[und]

Notas: 1 – por tipo de GEE; 2 – por tipo de poluente regulamentado.

5.12.3 Aiming at the practice of Green Logistics, which indicators should be monitored?

Distance traveled	*[km]*
Volume of consumed fuel	*[L]*
Total cost of operation	*[R$]*
Total delivery time	*[h]*
Greenhouse gas emissions[1]	*[kg]*
Air pollutant emission[2]	*[g]*
Number of accidents involving transported freight	*[unit]*

Notes: 1 – per type of GHG; 2 – per type of regulated pollutant.

5.12.4 Demanda investimento inicial ou despesas de manutenção?

Sim, sua adoção demanda investimento inicial adicional na aquisição de um veículo que já seja fornecido com dispositivo de controle ou na aquisição destes dispositivos para serem instalados em um veículo em uso. Também é possível que se necessite considerar despesas de manutenção adicionais específicas para tais dispositivos de controle, incluindo a extração e o tratamento dos dados. Para plena aplicação dessa boa prática, necessita-se de uma avaliação de visão estratégica, no caso da renovação de frota por veículos que já sejam equipados com os dispositivos de controle, ou tática, no caso da aquisição de equipamentos adicionais. Em ambos os casos, é necessário avaliar se os benefícios em termos de redução custo operacional decorrente da redução de consumo de combustível compensam o investimento inicial e as despesas adicionais, justificando a adoção desta prática e respaldando os benefícios ambientais esperados.

5.12.4 Does it require initial investment or maintenance costs?

Yes, its adoption requires additional initial investment to acquire vehicles that already have the control devices or to purchase these devices to be installed on vehicles already in use. There may also be a need to consider specific additional maintenance costs for such control devices, including the extraction and processing of data. The full implementation of this practice requires an assessment under a strategic perspective, in case of renovating the fleet with vehicles that are already equipped with the control devices, or under a tactical perspective, in case of acquiring additional equipment. In both cases, it is necessary to assess whether the benefits in terms of operating costs reduction generated by the reduction of fuel consumption compensate for the initial investment and the additional expenses, justifying the adoption of this practice and endorsing the expected environmental benefits.

5.13 Redução do peso dos veículos

5.13.1 O que é a redução do peso dos veículos?

Consiste na redução da tara dos veículos por meio da aplicação de inovação em seus projetos que considere 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, em busca de eliminá-los ou substituí-los por outros mais leves.

5.13 Reducing the weight of vehicles

5.13.1 What is reducing the weight of vehicles?

It is the reduction of vehicle tare weight through the modification of their designs with the application of innovations that consider the safe use of lighter structures and/or materials in the chassis, the cab or the body. It is also possible to adopt this practice through the safe readaptation of pieces of equipment available on vehicles already in use, aiming to eliminate them or replace them with lighter ones.

5.13.2 A quais atributos esta prática está associada e quais os possíveis impactos na operação do transporte de carga?

Custo	⬇
Segurança	–
Confiabilidade	–
Tempo	–
Flexibilidade	–
Capacidade	–
Consumo de Energia	⬇
Gases de Efeito Estufa (GEE)	⬇
Poluição Atmosférica	⬇

Legenda: ⬇: diminuição de determinado atributo que impacta positivamente, –: não influencia.

5.13.2 To which attributes is this practice associated and what are the possible impacts on the operation of freight transport?

Cost	⬇
Security	–
Reliability	–
Time	–
Flexibility	–
Capacity	–
Energy Consumption	⬇
Greenhouse Gases (GHG)	⬇
Air Pollution	⬇

Captions: ⬇: decrease in a given attribute that impacts positively, –: no influence.

5.13.3 Visando à prática da Logística Verde, quais indicadores devem ser monitorados?

Distância percorrida	[km]
Volume de combustível consumido	[l]
Custo total da operação	[R$]
Volume de carga transportada	[t]
Emissão de gases de efeito estufa[1]	[kg]
Emissão de poluição atmosférica[2]	[g]
Número de acidentes com carga transportada	[und]

Notas: 1 – por tipo de GEE; 2 – por tipo de poluente regulamentado.

5.13.3 Aiming at the practice of Green Logistics, which indicators should be monitored?

Distance traveled	*[km]*
Volume of consumed fuel	*[L]*
Total cost of operation	*[R$]*
Volume of transported freight	*[t]*
Greenhouse gas emissions[1]	*[kg]*
Air pollutant emission[2]	*[g]*
Number of accidents involving transported freight	*[unit]*

Notes: 1 – per type of GHG; 2 – per type of regulated pollutant.

5.13.4 Demanda investimento inicial ou despesas de manutenção?

Sim, sua adoção demanda investimento inicial para as devidas modificações na estrutura dos veículos, seja em novos projetos de veículos, o que usualmente fica a cargo das montadoras de veículos e encarece o valor do veículo novo, ou na readequação de equipamentos dos veículos em uso, o que pode ser feito pelo operador de transporte. Para plena aplicação dessa boa prática, necessita-se de uma avaliação de visão estratégica, no caso de substituição de frota de veículos, ou tática, no caso de readequação de equipamentos de veículos em uso. Em ambos os casos, é necessário avaliar se o benefício em termos de redução do custo operacional decorrente da redução de consumo de combustível compensa o investimento inicial e justifica a adoção desta prática, respaldando os benefícios ambientais esperados.

5.13.4 Does it require initial investment or maintenance costs?

Yes, its adoption requires initial investment for the necessary changes in the structure of the vehicles, either in new vehicle designs, which is usually the responsibility of vehicle manufacturers and makes the new vehicle more expensive, or in readjusting equipment of vehicles in use, which may be done by the transport operator. The full implementation of this practice requires an assessment under a strategic perspective, in case of replacing the fleet, or under a tactical perspective, in case of readjusting the equipment of vehicles in use. In both cases, it is necessary to assess whether the benefits in terms of operating costs reduction generated by the reduction of fuel consumption compensate for the initial investment and justify the adoption of this practice, thus endorsing the expected environmental benefits.

5.14 Renovação e modernização da frota

5.14.1 O que é 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.

5.14.2 A quais atributos esta prática está associada e quais os possíveis impactos na operação do transporte de carga?

Custo	⬇
Segurança	⬆
Confiabilidade	⬆
Tempo	–
Flexibilidade	–
Capacidade	–
Consumo de Energia	⬇
Gases de Efeito Estufa (GEE)	⬇
Poluição Atmosférica	⬇

Legenda: ⬆: aumento de determinado atributo que impacta positivamente; ⬇: diminuição de determinado atributo que impacta positivamente, –: não influencia.

5.14.3 Visando à prática da Logística Verde, quais indicadores devem ser monitorados?

Distância percorrida	[km]
Volume de combustível consumido	[l]
Custo total da operação	[R$]
Emissão de gases de efeito estufa[1]	[kg]
Emissão de poluição atmosférica[2]	[g]
Número de acidentes com carga transportada	[und]

Notas: 1 – por tipo de GEE; 2 – por tipo de poluente regulamentado.

5.14.4 Demanda investimento inicial ou despesas de manutenção?

Sim, sua adoção demanda investimento inicial adicional para aquisição de novos veículos. Por outro lado, é possível que a operação de uma frota mais nova implique na redução das despesas de manutenção. Para a plena aplicação dessa boa prática, necessita-se de uma avaliação de visão estratégica quanto à oportunidade

5.14 Fleet renovation and modernization

5.14.1 What is renovation and modernization of the fleet?

It is 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.

5.14.2 To which attributes is this practice associated and what are the possible impacts on the operation of freight transport?

Cost	⬇
Security	⬆
Reliability	⬆
Time	–
Flexibility	–
Capacity	–
Energy Consumption	⬇
Greenhouse Gases (GHG)	⬇
Air Pollution	⬇

Captions: ⬆: increase in a given attribute that impacts positively; ⬇: decrease in a given attribute that impacts positively, –: no influence.

5.14.3 Aiming at the practice of Green Logistics, which indicators should be monitored?

Distance traveled	*[km]*
Volume of consumed fuel	*[L]*
Total cost of operation	*[R$]*
Greenhouse gas emissions[1]	*[kg]*
Air pollutant emission[2]	*[g]*
Number of accidents involving transported freight	*[unit]*

Notes: 1 – per type of GHG; 2 – per type of regulated pollutant.

5.14.4 Does it require initial investment or maintenance costs?

Yes, its adoption requires additional initial investment for the purchase of new vehicles. On the other hand, it is possible that the operation of a newer fleet results in the reduction of maintenance costs. The full implementation of this best practice requires an assessment under a strategic perspective regarding the opportu-

de renovação periódica da frota de veículos, sempre atentando para a necessidade de verificar se os benefícios em termos de redução do custo operacional decorrente da operação de uma frota nova compensam o investimento inicial e justificam a adoção desta prática, respaldando os benefícios ambientais esperados.

5.15 Treinamento dos motoristas (Eco-driving)

5.15.1 O que é o 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.

5.15.2 A quais atributos esta prática está associada e quais os possíveis impactos na operação do transporte de carga?

Custo	⬇
Segurança	⬆
Confiabilidade	⬆
Tempo	–
Flexibilidade	–
Capacidade	–
Consumo de Energia	⬇
Gases de Efeito Estufa (GEE)	⬇
Poluição Atmosférica	⬇

Legenda: ⬆: aumento de determinado atributo que impacta positivamente; ⬇: diminuição de determinado atributo que impacta positivamente, –: não influencia.

5.15.3 Visando à prática da Logística Verde, quais indicadores devem ser monitorados?

Distância percorrida	[km]
Volume de combustível consumido	[l]
Custo total da operação	[R$]
Emissão de gases de efeito estufa[1]	[kg]
Emissão de poluição atmosférica[2]	[g]

Notas: 1 – por tipo de GEE; 2 – por tipo de poluente regulamentado.

nity of a periodic renovation of the fleet, always considering the need of verifying if the benefits in terms of operating costs reduction generated by the operation of a newer fleet compensate for the initial investment and justify the adoption of this practice, endorsing the expected environmental benefits.

5.15 Driver training (Eco-driving)

5.15.1 What is driver training (Eco-driving)?

It 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.

5.15.2 To which attributes is this practice associated and what are the possible impacts on the operation of freight transport?

Cost	⬇
Security	⬆
Reliability	⬆
Time	–
Flexibility	–
Capacity	–
Energy Consumption	⬇
Greenhouse Gases (GHG)	⬇
Air Pollution	⬇

Captions: ⬆: increase in a given attribute that impacts positively; ⬇: decrease in a given attribute that impacts positively, –: no influence.

5.15.3 Aiming at the practice of Green Logistics, which indicators should be monitored?

Distance traveled	*[km]*
Volume of consumed fuel	*[L]*
Total cost of operation	*[R$]*
Greenhouse gas emissions[1]	*[kg]*
Air pollutant emission[2]	*[g]*

Notes: 1 – per type of GHG; 2 – per type of regulated pollutant.

5.15.4 Demanda investimento inicial ou despesas de manutenção?

Sim. Para aplicação dessa boa prática, necessita-se de investimento inicial para o estabelecimento de um programa de treinamento específico para os motoristas, encarregados e equipe de apoio e manutenção dos veículos. Tal treinamento deve ser realizado periodicamente (em média a cada 3 meses), demandando também despesas adicionais de manutenção. Para a aplicação efetiva dessa boa prática, necessita-se de uma avaliação de visão estratégica quanto à oportunidade da implantação do programa de treinamento e da sua continuidade, sempre atentando para a necessidade de avaliar se os benefícios em termos de redução do custo operacional decorrente da economia no uso de energia compensam o investimento inicial e as despesas de manutenção e respaldam os benefícios ambientais esperados.

5.16 Utilização de aditivos para melhorar a eficiência energética dos combustíveis

5.16.1 O que é a utilização de aditivos para melhorar a eficiência energética dos combustíveis?

Consiste na utilização de substâncias que, se adicionadas aos combustíveis, têm a finalidade de potencializar as suas propriedades positivas sem modificar suas características, promovendo uma melhor queima e refletindo em uma redução de consumo. Tal prática contribui com a redução do consumo de energia fóssil e possibilita a redução da emissão de gases de efeito estufa (GEE) e poluentes atmosféricos.

5.15.4 Does it require initial investment or maintenance costs?

Yes. The application of this good practice requires initial investment for the establishment of a specific training program for drivers, supervisors and support and vehicle maintenance staff. Such training should be performed periodically (on average every 3 months), also requiring additional maintenance expenses. The effective application of this best practice requires an assessment under a strategic perspective regarding the opportunity of implementing the training program and its continuity, always considering the need of verifying whether the benefits in terms of operating costs reduction generated by the energy use economy compensate for the initial investment and the maintenance expenses so as to endorse the expected environmental benefits.

5.16 Use of additives to improve the energy efficiency of fuels

5.16.1 What is the use of additives to improve the energy efficiency of fuels?

It is the use of substances that, when added to fuels, aim to enhance their positive properties without changing their characteristics, promoting a better combustion and reflecting in consumption reduction. This practice contributes to the reduction of fossil energy consumption and enables the reduction of greenhouse gas (GHG) and air pollutant emissions.

5.16.2 A quais atributos esta prática está associada e quais os possíveis impactos na operação do transporte de carga?

	⬆	⬇
Custo[1]		
Segurança	–	
Confiabilidade	–	
Tempo	–	
Flexibilidade	–	
Capacidade	–	
Consumo de Energia		
Gases de Efeito Estufa (GEE)		
Poluição Atmosférica		

Nota: 1 – Tendo em vista que a adoção desta boa prática incentiva o uso substâncias químicas aos combustíveis, é possível que o atributo custo tenha um aumento em função de sua aquisição. No entanto, em função do ganho de eficiência enérgica, o custo pode também ser reduzido.

Legenda: ⬆: aumento de determinado atributo que impacta negativamente; ⬇: diminuição de determinado atributo que impacta positivamente, –: não influencia.

5.16.3 Visando à prática da Logística Verde, quais indicadores devem ser monitorados?

Distância percorrida	[km]
Volume de combustível consumido	[l]
Custo total da operação	[R$]
Tempo total da entrega	[h]
Volume de carga transportada	[t]
Emissão de gases de efeito estufa[1]	[kg]
Emissão de poluição atmosférica[2]	[g]
Número de acidentes com carga transportada	[und]

Notas: 1 – por tipo de GEE; 2 – por tipo de poluente regulamentado.

5.16.4 Demanda investimento inicial ou despesas de manutenção?

Sim, sua adoção demanda investimento inicial para a aquisição de aditivos. Para plena aplicação dessa boa prática, necessita-se de uma avaliação de visão operacional sempre atentando para a necessidade de verificar se os benefícios em termos de redução do custo operacional decorrente da redução de consumo de energia compensam o investimento inicial e justificam a adoção desta prática, respaldando os benefícios ambientais esperados.

5.16.2 To which attributes is this practice associated and what are the possible impacts on the operation of freight transport?

	⬆	⬇
Cost[1]		
Security	–	
Reliability	–	
Time	–	
Flexibility	–	
Capacity	–	
Energy Consumption		
Greenhouse Gases (GHG)		
Air Pollution		

Note: 1 - Given that the adoption of this practice encourages the addition of chemicals to fuels, it is possible that the cost attribute increases due to product acquisition. However, depending on the gain in energetic efficiency, the cost can also be reduced.

Captions: ⬆: increase in a given attribute that impacts negatively; ⬇: decrease in a given attribute that impacts positively, –: no influence.

5.16.3 Aiming at the practice of Green Logistics, which indicators should be monitored?

Distance traveled	*[km]*
Volume of consumed fuel	*[L]*
Total cost of operation	*[R$]*
Total delivery time	*[h]*
Volume of transported freight	*[t]*
Greenhouse gas emissions[1]	*[kg]*
Air pollutant emission[2]	*[g]*
Number of accidents involving transported freight	*[unit]*

Notes: 1 – per type of GHG; 2 – per type of regulated pollutant.

5.16.4 Does it require initial investment or maintenance costs?

Yes, its adoption requires initial investment for the purchase of additives. The full implementation of this best practice requires an assessment under an operational perspective always considering the need of verifying if the benefits in terms of operating costs reduction generated by the energy consumption reduction compensate for the initial investment and justify the adoption of this practice, endorsing the expected environmental benefits.

5.17 Utilização de diferentes tipos de veículos para realização de entregas e coletas

5.17.1 O que é a utilização de diferentes tipos de veículos para realização de entregas e coletas?

Consiste na utilização de uma maior variedade de veículos para a realização de entregas e coletas a fim de diminuir o tempo de entrega e atender à necessidade dos clientes estabelecidos em áreas de restrição ao tráfego de veículos de médio e grande porte. Esta prática pode considerar o uso de veículos motorizados de pequeno porte, como vans e furgões, e/ou veículos não motorizados, como triciclos e bicicletas. Trata-se de uma boa prática usualmente empregada no transporte urbano de carga (*last mile*).

5.17.2 A quais atributos esta prática está associada e quais os possíveis impactos na operação do transporte de carga?

Custo	↑	
Segurança	↓	
Confiabilidade	↓	
Tempo	↓	
Flexibilidade	↑	
Capacidade	↑	
Consumo de Energia[1]	↓	↑
Gases de Efeito Estufa (GEE)[1]	↓	↑
Poluição Atmosférica[1]	↓	↑

Nota: 1 – Dependendo das condições operacionais e das exigências com o nível de serviço, esta prática pode intensificar os congestionamentos de trânsito e promover um aumento dos impactos ambientais.

Legenda: ↑: aumento de determinado atributo que impacta negativamente; ↑: aumento de determinado atributo que impacta positivamente; ↓: diminuição de determinado atributo que impacta negativamente; ↓: diminuição de determinado atributo que impacta positivamente, X: não influencia.

5.17.3 Visando à prática da Logística Verde, quais indicadores devem ser monitorados?

Distância percorrida	[km]
Volume de combustível consumido	[l]
Custo total da operação	[R$]
Tempo total da entrega	[h]
Volume de carga transportada	[t]
Emissão de gases de efeito estufa[1]	[kg]
Emissão de poluição atmosférica[2]	[g]

Notas: 1 – por tipo de GEE; 2 – por tipo de poluente regulamentado.

5.17 Use of different types of vehicles to carry out deliveries and collections

5.17.1 What is the use of different types of vehicles to carry out deliveries and collections?

It consists in the use of a wider range of vehicles to carry out deliveries and collections in order to reduce delivery time and to meet the needs of customers established in areas of restriction to the traffic of medium and large vehicles. This practice may consider the use of small motorized vehicles such as vans and/or non-motorized vehicles such as tricycles and bicycles. This practice is usually employed in urban freight transport (last mile).

5.17.2 To which attributes is this practice associated and what are the possible impacts on the operation of freight transport?

Cost	↑	
Security	↓	
Reliability	↓	
Time	↓	
Flexibility	↑	
Capacity	↑	
Energy Consumption[1]	↓	↑
Greenhouse Gases (GHG)[1]	↓	↑
Air pollution[1]	↓	↑

Note: 1 - Depending on the operating conditions and on level of service requirements, this practice may intensify traffic congestion and promote an increase in environmental impacts.

Captions: ↑: increase in a given attribute that impacts negatively; ↑: increase in a given attribute that impacts positively; ↓: reduction of a given attribute that impacts negatively; ↓: reduction of a given attribute that impacts positively, X: no influence.

5.17.3 Aiming at the practice of Green Logistics, which indicators should be monitored?

Distance traveled	*[km]*
Volume of consumed fuel	*[L]*
Total cost of operation	*[R$]*
Total delivery time	*[h]*
Volume of transported freight	*[t]*
Greenhouse gas emissions[1]	*[kg]*
Air pollutant emission[2]	*[g]*

Notes: 1 – per type of GHG; 2 – per type of regulated pollutant.

5.17.4 Demanda investimento inicial ou despesas de manutenção?

Sim, sua adoção demanda tanto investimento inicial para a aquisição de diferentes tipos de veículos quanto despesas para sua manutenção. Para plena aplicação dessa boa prática, necessita-se de uma avaliação de visão estratégica que envolve o adequado planejamento da configuração da cadeia de suprimento no segmento de distribuição física, em particular na última milha (last mile). Deve-se ainda considerar a necessidade de avaliar se há benefícios em termos de redução custo operacional decorrente da redução do consumo de energia (por utilização de veículos mais eficientes ou não motorizados) e dos tempos de operação que compensem o investimento inicial e as despesas de manutenção e que justifiquem a adoção desta prática e respaldem os benefícios ambientais esperados.

5.18 Utilização de fontes de energia mais limpas

5.18.1 O que é a utilização de fontes de energia mais limpas?

Consiste na utilização de fontes de energia alternativas, em qualquer modo de transporte e para qualquer sistema de propulsão, que proporcionem baixa ou nula emissão de poluentes atmosféricos e gases de efeito estufa (GEE) no uso final, se comparadas à fonte de energia convencional, usualmente combustíveis derivados do petróleo. Tais fontes de energia podem ser combustíveis fósseis, como o gás natural veicular (comprimido ou liquefeito) e o gás liquefeito de petróleo, ou biocombustíveis oriundos de fontes renováveis, tais 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.

5.17.4 Does it require initial investment or maintenance costs?

Yes, its adoption requires initial investment both for the acquisition of different types of vehicles and for maintenance costs. The full implementation of this best practice requires an assessment under a strategic perspective that involves the adequate the planning of the supply chain configuration in the physical distribution segment, particularly in the last mile. It is also necessary to consider the need of verifying if the benefits in terms of operating costs reduction generated by the lower energy consumption (due to the use of more efficient or non-motorized vehicles) and the lower times of operation compensate for the initial investment and the maintenance expenses so as to justify the adoption of this practice and to endorse the expected environmental benefits.

5.18 Use of cleaner energy sources

5.18.1 What is the use of cleaner energy sources?

It is the use of alternative energy sources, in any transport mode and for any propulsion system, that provide low or zero emission of air pollutants and greenhouse gases (GHG) in the final use when compared to conventional energy sources, usually petroleum-based fuels. These energy sources can be fossil fuels, such as natural gas (compressed or liquefied) and liquefied petroleum gas or biofuels derived from renewable sources, such as biodiesel, biogas, alcohols and synthetic diesel. Additionally, there is also the possibility of using electricity and hydrogen.

5.18.2 A quais atributos esta prática está associada e quais os possíveis impactos na operação do transporte de carga?

Custo	↑	
Segurança	–	
Confiabilidade	–	
Tempo	–	
Flexibilidade	–	
Capacidade	–	
Consumo de Energia	↓	↑
Gases de Efeito Estufa (GEE)	↓	
Poluição Atmosférica	↓	

Legenda: ↑: aumento de determinado atributo que impacta negativamente; ↑: aumento de determinado atributo que impacta positivamente; ↓: diminuição de determinado atributo que impacta positivamente, –: não influencia.

5.18.3 Visando à prática da Logística Verde, quais indicadores devem ser monitorados?

Distância percorrida	[km]
Volume de combustível consumido	[l]
Custo total da operação	[R$]
Emissão de gases de efeito estufa[1]	[kg]
Emissão de poluição atmosférica[2]	[g]
Número de acidentes com carga transportada	[und]

Notas: 1 – por tipo de GEE; 2 – por tipo de poluente regulamentado.

5.18.4 Demanda investimento inicial ou despesas de manutenção?

Sim, sua adoção pode demandar investimento inicial para a adaptação dos veículos para uso de uma fonte de energia mais limpa ou para a própria aquisição desta fonte de energia. Dependendo da complexidade de uso da fonte de energia mais limpa, pode haver necessidade de despesas adicionais de manutenção. Para plena aplicação dessa boa prática, necessita-se de uma avaliação de visão combinada entre os níveis estratégico, tático e operacional, em particular para verificar se é possível compensar os eventuais investimentos iniciais e despesas de manutenção com os benefícios oriundos de uma possível redução de consumo de energia ou no custo de sua utilização, respaldando a redução dos impactos ambientais.

5.18.2 To which attributes is this practice associated and what are the possible impacts on the operation of freight transport?

Cost	↑	
Security	–	
Reliability	–	
Time	–	
Flexibility	–	
Capacity	–	
Energy Consumption	↓	↑
Greenhouse Gases (GHG)	↓	
Air Pollution	↓	

Captions: ↑: increase in a given attribute that impacts negatively; ↑: increase in a given attribute that impacts positively; ↓: decrease in a given attribute that impacts positively, –: no influence.

5.18.3 Aiming at the practice of Green Logistics, which indicators should be monitored?

Distance traveled	*[km]*
Volume of consumed fuel	*[L]*
Total cost of operation	*[R$]*
Greenhouse gas emissions[1]	*[kg]*
Air pollutant emission[2]	*[g]*
Number of accidents involving transported freight	*[unit]*

Notes: 1 – per type of GHG; 2 – per type of regulated pollutant.

5.18.4 Does it require initial investment or maintenance costs?

Yes, its adoption may require initial investment for the adaptation of vehicles to use a cleaner energy source or for the acquisition of this energy source. Depending on the complexity of using the cleaner energy source, there may be the need for additional maintenance expenses. The full application of the practice requires an assessment under a combination of the strategic, tactical and operational perspectives, especially to verify if it is possible to compensate for the potential initial investments and maintenance expenses with the benefits generated by a possible reduction in energy consumption or in the cost of its use, thus endorsing the reduction in environmental impacts.

5.19 Utilização de pneus de baixa resistência ao rolamento

5.19.1 O que é utilização de pneus de baixa resistência ao rolamento?

Consiste na substituição dos pneus convencionais por pneus especialmente projetados para reduzir a resistência ao rolamento, o que proporciona redução no consumo de energia para o deslocamento do veículo. Quando a energia consumida é oriunda de combustíveis fósseis, acarreta, indiretamente, menor emissão de gases de efeito estufa (GEE) e poluentes atmosféricos.

5.19.2 A quais atributos esta prática está associada e quais os possíveis impactos na operação do transporte de carga?

Custo	⬇
Segurança	⬆
Confiabilidade	–
Tempo	–
Flexibilidade	–
Capacidade	–
Consumo de Energia	⬇
Gases de Efeito Estufa (GEE)	⬇
Poluição Atmosférica	⬇

Legenda: ⬆: aumento de determinado atributo que impacta positivamente; ⬇: diminuição de determinado atributo que impacta positivamente, –: não influencia.

5.19.3 Visando à prática da Logística Verde, quais indicadores devem ser monitorados?

Distância percorrida	[km]
Volume de combustível consumido	[l]
Custo total da operação	[R$]
Emissão de gases de efeito estufa[1]	[kg]
Emissão de poluição atmosférica[2]	[g]
Número de acidentes com carga transportada	[und]

Notas: 1 – por tipo de GEE; 2 – por tipo de poluente regulamentado.

5.19.4 Demanda investimento inicial ou despesas de manutenção?

Sim, sua adoção demanda investimento inicial para aquisição de pneus de baixa resistência ao rolamento. Para plena aplicação dessa boa prática, necessita-se de uma avaliação de visão estratégica capaz de verificar se os benefícios, em termos de redução do custo opera-

5.19 Use of low rolling resistance tires

5.19.1 What is the use of low rolling resistance tires?

It is the replacement of conventional tires with tires that are especially designed to reduce rolling resistance, which generates a reduction in energy consumption during vehicle displacement. When the energy consumed comes from fossil fuels, this practice indirectly leads to lower emissions of greenhouse gases (GHGs) and air pollutants.

5.19.2 To which attributes is this practice associated and what are the possible impacts on the operation of freight transport?

Cost	⬇
Security	⬆
Reliability	–
Time	–
Flexibility	–
Capacity	–
Energy Consumption	⬇
Greenhouse Gases (GHG)	⬇
Air Pollution	⬇

Captions: ⬆: increase in a given attribute that impacts positively; ⬇: decrease in a given attribute that impacts positively, –: no influence.

5.19.3 Aiming at the practice of Green Logistics, which indicators should be monitored?

Distance traveled	*[km]*
Volume of consumed fuel	*[L]*
Total cost of operation	*[R$]*
Greenhouse gas emissions[1]	*[kg]*
Air pollutant emission[2]	*[g]*
Number of accidents involving transported freight	*[unit]*

Notes: 1 – per type of GHG; 2 – per type of regulated pollutant.

5.19.4 Does it require initial investment or maintenance costs?

Yes, its adoption requires initial investment for the acquisition of low rolling resistance tires. The full implementation of this best practice requires an assessment under a strategic perspective that is able to verify whether the benefits in terms of operating costs reduc-

cional decorrente da redução do consumo de energia, compensam o investimento inicial, justificando a adoção desta prática e respaldando os benefícios ambientais esperados.

5.20 Utilização de sistemas de informação para rastreamento e acompanhamento da frota

5.20.1 O que é 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.

5.20.2 A quais atributos esta prática está associada e quais os possíveis impactos na operação do transporte de carga?

Custo	⬇
Segurança	⬆
Confiabilidade	⬆
Tempo	⬇
Flexibilidade	–
Capacidade	–
Consumo de Energia	⬇
Gases de Efeito Estufa (GEE)	⬇
Poluição Atmosférica	⬇

Legenda: ⬆: aumento de determinado atributo que impacta positivamente; ⬇: diminuição de determinado atributo que impacta positivamente, –: não influencia.

tion generated by the energy consumption reduction compensate for the initial investment and justify the adoption of this practice, endorsing the expected environmental benefits.

5.20 Use of information systems to track and monitor the fleet

5.20.1 What is the use of information systems to track and monitor the fleet?

It is the use of information systems such as Geographic Information Systems (GIS), Intelligent Traffic Systems (ITS), Global Positioning System (GPS) and Telemetry Systems to track and monitor the fleet in real time, enabling, besides the monitoring by property security, the avoidance of traffic in congested parts of the trip and the adjustment of the route sequence in real time. This practice also allows the collection of data on: supply control; mileage; hours worked and in operation; downtime; warehouse, distribution center and customer service times; time interval of tire change and other maintenance actions. All these benefits not only increase the safety of vehicle and freight traffic, but also promote energy savings and the reduction of operating costs.

5.20.2 To which attributes is this practice associated and what are the possible impacts on the operation of freight transport?

Cost	⬇
Security	⬆
Reliability	⬆
Time	⬇
Flexibility	–
Capacity	–
Energy Consumption	⬇
Greenhouse Gases (GHG)	⬇
Air Pollution	⬇

Captions: ⬆: increase in a given attribute that impacts positively; ⬇: decrease in a given attribute that impacts positively, –: no influence.

5.20.3 Visando à prática da Logística Verde, quais indicadores devem ser monitorados?

Distância percorrida	[km]
Volume de combustível consumido	[l]
Custo total da operação	[R$]
Tempo total da entrega	[h]
Volume de carga transportada	[t]
Emissão de gases de efeito estufa[1]	[kg]
Emissão de poluição atmosférica[2]	[g]
Número de acidentes com carga transportada	[und]

Notas: 1 – por tipo de GEE; 2 – por tipo de poluente regulamentado.

5.20.3 Aiming at the practice of Green Logistics, which indicators should be monitored?

Distance traveled	*[km]*
Volume of consumed fuel	*[L]*
Total cost of operation	*[R$]*
Total delivery time	*[h]*
Volume of transported freight	*[t]*
Greenhouse gas emissions[1]	*[kg]*
Air pollutant emission[2]	*[g]*
Number of accidents involving transported freight	*[unit]*

Notes: 1 – per type of GHG; 2 – per type of regulated pollutant.

5.20.4 Demanda investimento inicial ou despesas de manutenção?

Sim, sua adoção demanda tanto investimento inicial, para aquisição dos equipamentos e softwares necessários quanto despesas de manutenção. Para plena aplicação dessa boa prática, necessita-se de uma avaliação de visão estratégica. É necessário avaliar se os benefícios esperados, em termos de redução de custo e tempo total de operação e aumento de segurança e confiabilidade, compensam o investimento inicial e se as despesas de manutenção adicionais justificam a adoção desta prática, respaldando os benefícios ambientais esperados.

5.20.4 Does it require initial investment or maintenance costs?

Yes, its adoption requires initial investment both for the acquisition of needed equipment or software and for maintenance costs. The full implementation of this best practice requires an assessment under a strategic perspective. It is necessary to assess whether the expected benefits in terms of reducing cost and total operating time and increasing safety and reliability compensate for the initial investment and the additional maintenance costs so as to justify the adoption of this practice, endorsing the expected environmental benefits.

5.21 Utilização de sistemas de propulsão alternativos

5.21.1 O que é utilização de sistemas de propulsão alternativos?

Consiste na utilização de veículo com sistema de propulsão diferente do convencional (motor de combustão interna e sistema de transmissão mecânico). Usualmente, são veículos equipados com sistema de propulsão híbridos (elétricos ou hidráulicos) ou elétricos. Esta 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.

5.21 Use of alternative propulsion systems

5.21.1 What is the use of alternative propulsion systems?

It is the use of vehicles with a propulsion system that is different from the conventional one (internal combustion engine and mechanical transmission system). Usually, they are vehicles equipped with a hybrid (electric or hydraulic) or electric propulsion system. This good practice aims to reduce energy consumption in transport operation with an impact on the reduction of greenhouse gas (GHG) and air pollutant emissions.

5.21.2 A quais atributos esta prática está associada e quais os possíveis impactos na operação do transporte de carga?

Custo	↑
Segurança	–
Confiabilidade	–
Tempo	–
Flexibilidade	–
Capacidade	–
Consumo de Energia	↓
Gases de Efeito Estufa (GEE)	↓
Poluição Atmosférica	↓

Legenda: ↑: aumento de determinado atributo que impacta negativamente; ↑: aumento de determinado atributo que impacta positivamente; ↓: diminuição de determinado atributo que impacta positivamente, –: não influencia.

5.21.3 Visando à prática da Logística Verde, quais indicadores devem ser monitorados?

Distância percorrida	[km]
Volume de combustível consumido	[l]
Custo total da operação	[R$]
Emissão de gases de efeito estufa[1]	[g/kg]
Emissão de poluição atmosférica[2]	[g]
Número de acidentes com carga transportada	[und]

Notas: 1 – por tipo de GEE; 2 – por tipo de poluente regulamentado.

5.21.4 Demanda investimento inicial ou despesas de manutenção?

Sim, sua adoção demanda tanto investimento inicial, para aquisição de veículo com sistema de propulsão não convencional, que usualmente são mais caros que os veículos convencionais quanto despesas de manutenção adicionais. Para plena aplicação dessa boa prática, necessita-se de uma avaliação de visão estratégica, buscando verificar se existe alguma forma de compensar o investimento inicial e as despesas adicionais de manutenção com a redução de custos operacionais decorrente da redução do consumo de energia. Sempre que houver esta compensação será mais fácil justificar a implantação desta boa prática e respaldar os benefícios ambientais esperados.

5.21.2 To which attributes is this practice associated and what are the possible impacts on the operation of freight transport?

Cost	↑
Security	–
Reliability	–
Time	–
Flexibility	–
Capacity	–
Energy Consumption	↓
Greenhouse Gases (GHG)[1]	↓
Air Pollution[2]	↓

Captions: ↑: increase in a given attribute that impacts negatively; ↑: increase in a given attribute that impacts positivelye; ↓: decrease in a given attribute that impacts positively, –: no influence.

5.21.3 Aiming at the practice of Green Logistics, which indicators should be monitored?

Distance traveled	*[km]*
Volume of consumed fuel	*[L]*
Total cost of operation	*[R$]*
Greenhouse gas emissions[1]	*[g/kg]*
Air pollutant emission[2]	*[g]*
Number of accidents involving transported freight	*[unit]*

Notes: 1 – per type of GHG; 2 – per type of regulated pollutant.

5.21.4 Does it require initial investment or maintenance costs?

Yes, its adoption requires initial investment both for the acquisition of vehicles with unconventional propulsion systems, which are usually more expensive than conventional vehicles, and for additional maintenance expenses. The full implementation of this best practice requires an assessment under a strategic perspective in order to verify whether it is possible to compensate for the initial investment and the additional maintenance costs with the reduction in operating costs due to a reduction in energy consumption. Whenever this compensation is verified, it will be easier to justify the implementation of this practice and endorse the expected environmental benefits.

5.22 Utilização de veículos com maior eficiência energética

5.22.1 O que é 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), 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.

5.22.2 A quais atributos esta prática está associada e quais os possíveis impactos na operação do transporte de carga?

Custo	↓
Segurança	–
Confiabilidade	–
Tempo	–
Flexibilidade	–
Capacidade	–
Consumo de Energia	↓
Gases de Efeito Estufa (GEE)	↓
Poluição Atmosférica	↓

Legenda: ↓: diminuição de determinado atributo que impacta positivamente, –: não influencia.

5.22.3 Visando à prática da Logística Verde, quais indicadores devem ser monitorados?

Distância percorrida	[km]
Volume de combustível consumido	[l]
Custo total da operação	[R$]
Emissão de gases de efeito estufa[1]	[kg]
Emissão de poluição atmosférica[2]	[g]
Número de acidentes com carga transportada	[und]

Notas: 1 – por tipo de GEE; 2 – por tipo de poluente regulamentado.

5.22 Use of vehicles with greater energy efficiency

5.22.1 What is the use of vehicles with greater energy efficiency?

It 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.

5.22.2 To which attributes is this practice associated and what are the possible impacts on the operation of freight transport?

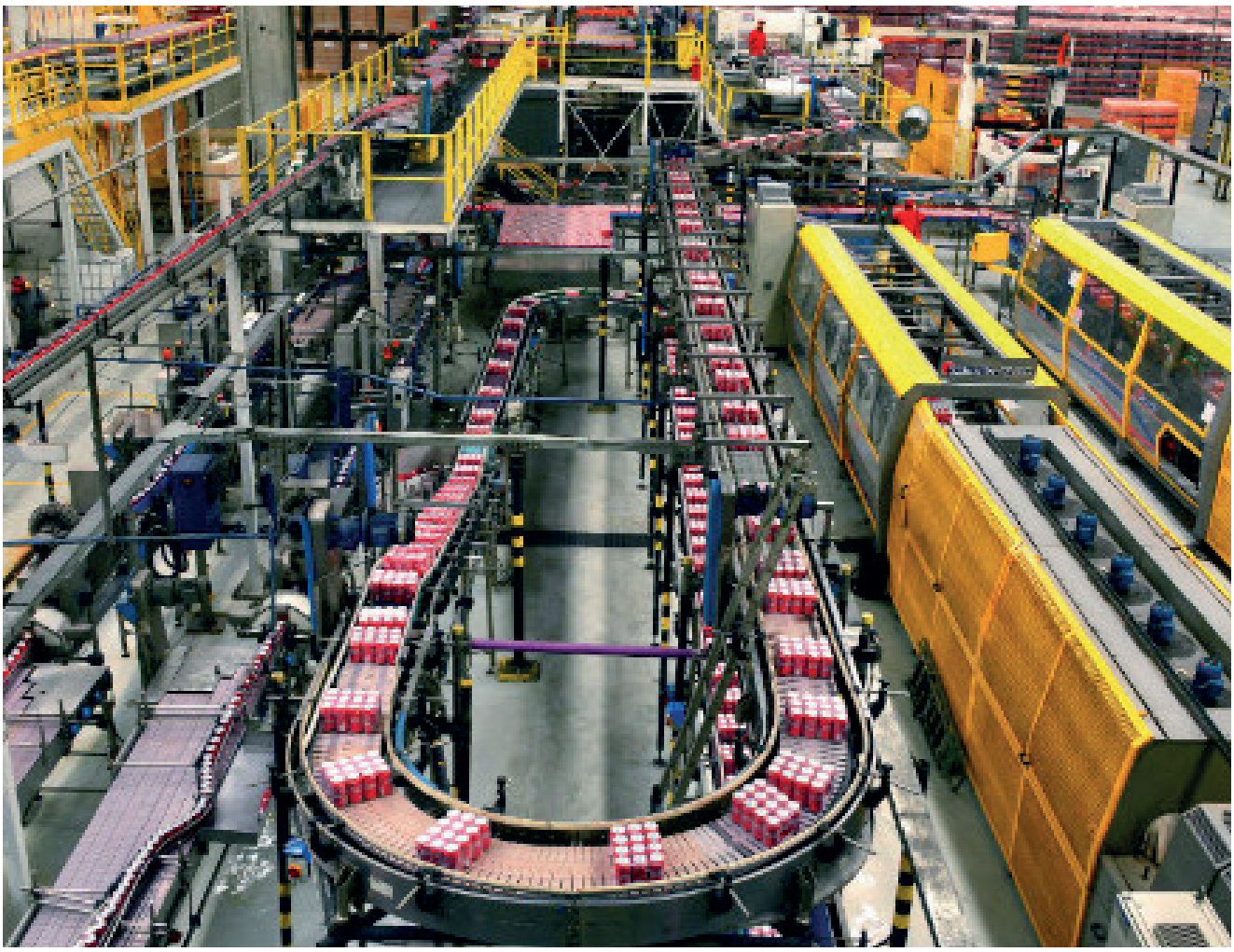
Cost	↓
Security	–
Reliability	–
Time	–
Flexibility	–
Capacity	–
Energy Consumption	↓
Greenhouse Gases (GHG)	↓
Air Pollution	↓

Captions: ↓: decrease in a given attribute that impacts positively, –: no influence.

5.22.3 Aiming at the practice of Green Logistics, which indicators should be monitored?

Distance traveled	*[km]*
Volume of consumed fuel	*[L]*
Total cost of operation	*[R$]*
Greenhouse gas emissions[1]	*[kg]*
Air pollutant emission[2]	*[g]*
Number of accidents involving transported freight	*[unit]*

Notes: 1 – per type of GHG; 2 – per type of regulated pollutant.



Fonte/*Source*: Site Coca-Cola Brasil: http://www.cocacolabrasil.com.br/content/dam/journey/br/pt/private/stories/2017/01-2017/andina-alto.jpg

5.22.4 Demanda investimento inicial ou despesas de manutenção?

Sim, sua adoção demanda tanto investimento inicial, para aquisição de veículos de melhor eficiência energética quanto despesas de manutenção adicionais, em função da maior complexidade dos equipamentos utilizados. Para plena aplicação dessa boa prática, necessita-se de uma avaliação de visão estratégica, buscando verificar se existe alguma forma de compensar o investimento inicial e as despesas adicionais de manutenção com a redução de custos operacionais decorrente da redução do consumo de energia. Sempre que houver esta compensação será mais fácil justificar a implantação desta boa prática e respaldar os benefícios ambientais esperados.

5.22.4 Does it require initial investment or maintenance costs?

Yes, its adoption requires initial investment both for the purchase of more energy-efficient vehicles and for additional maintenance costs due to the greater complexity of the equipment used. The full implementation of this best practice requires an assessment under a strategic perspective in order to verify whether it is possible to compensate for the initial investment and the additional maintenance costs with the reduction in operating costs due to a reduction in energy consumption. Whenever this compensation is verified, it will be easier to justify the implementation of this practice and endorse the expected environmental benefits.

CAPÍTULO 6 • *CHAPTER 6*

Como comparar resultados?
How to compare results?

A utilização do conjunto de boas práticas apresentado no Capítulo 5 deste Guia tem a finalidade de aprimorar, simultaneamente, o desempenho econômico e ambiental do transporte de carga como função logística, promovendo a prática da Logística Verde.

Para isso é necessário que se conheçam os resultados da operação, antes e depois da aplicação das boas práticas, e se faça a comparação destes resultados a partir da medição dos indicadores oriundos dos atributos representativos dos aspectos econômico e ambiental. A Figura 6 sintetiza um procedimento para que isso seja feito.

Considerando o escopo deste Guia, é necessário pelo menos avaliar os rendimentos energéticos médios dos veículos [km/l, km/kWh ou km/MJ], as distâncias percorridas [km], os tempos de operação [h ou min] e os fatores de emissão para os poluentes atmosféricos [g/km] e gases de efeito estufa (GEE) [kg/l ou g/l] que se deseja avaliar. Seria ideal que todos os dados fossem obtidos por meio de medidas de campo e que considerassem a realidade de cada empresa para cada local e tipo de operação. É comum que haja limitações para isso e, quando não for possível, recomenda-se o uso de referências públicas que representem a realidade mais próxima, como apresentadas no Capítulo 4.

Em uma abordagem simplificada, considerando o aspecto ambiental para identificação do consumo de energia, da emissão dos poluentes atmosféricos e gases de efeito estufa, recomenda-se o uso das seguintes equações:

The use of the set of best practices presented in Chapter 5 of this Guide is intended to simultaneously improve the economic and the environmental performance of freight transport as a logistics function, promoting the practice of Green Logistics.

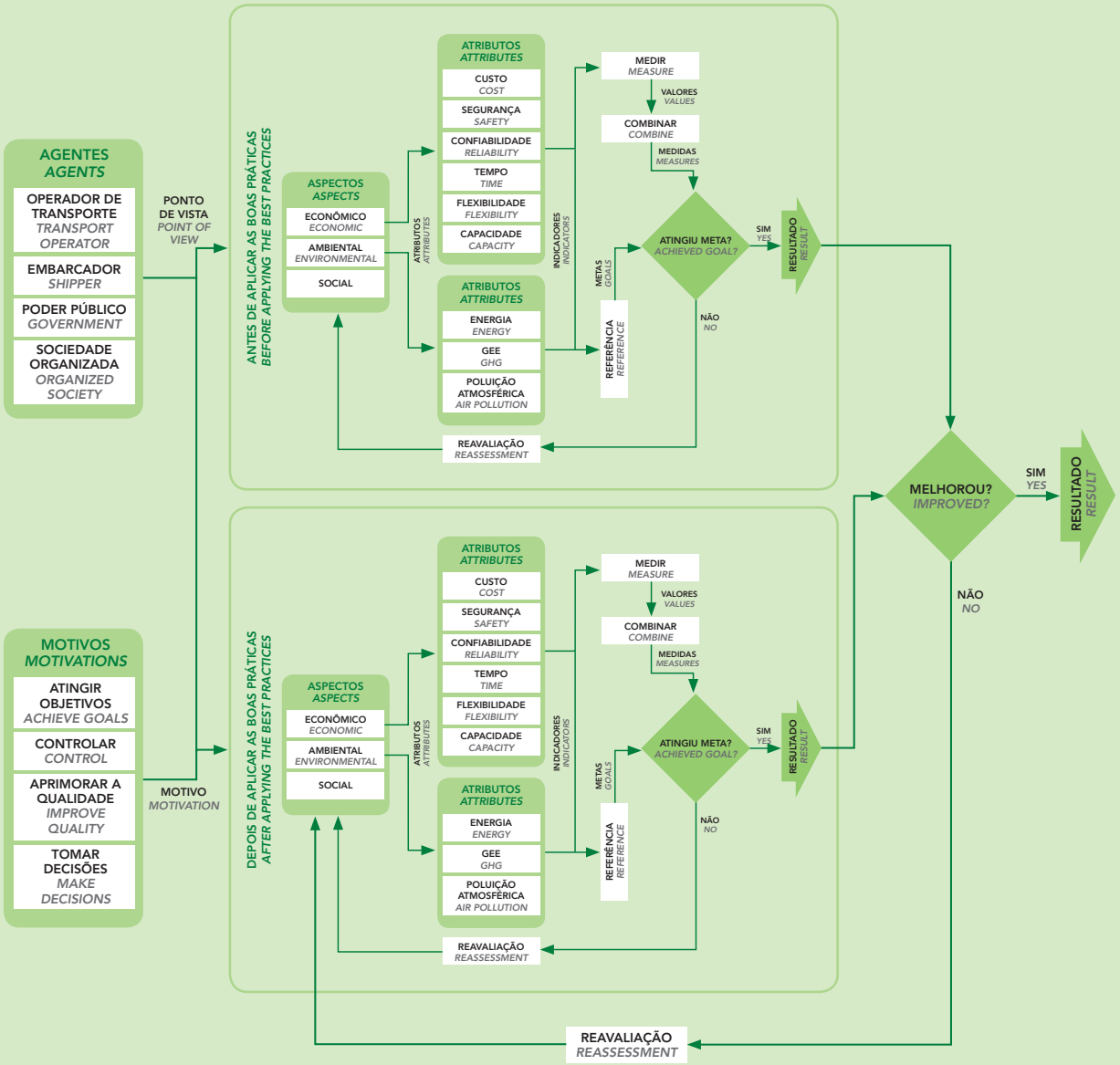
For this, it is necessary to know operation results before and after the application of the best practices and to make a comparison of these results through the measurement of indicators originating from the attributes that represent economic and environmental aspects. Figure 6 summarizes a procedure for this comparison.

Considering the scope of this guide, it is necessary to evaluate at least the average energy efficiency of vehicles [km/l, km/kWh or km/MJ], the traveled distances [km], the operating times [h or min] and the emission factors for air pollutants [g/km] and greenhouse gases (GHG) [kg/l or g/l] that are to be assessed. Ideally, all data should be obtained through field measurements that consider the reality of each company for each location and type of operation. But there are usually limitations in that, so, when that is not possible, public references that represent the closest reality should be used, as presented in Chapter 4.

In a simplified approach, considering the environmental aspect, to identify energy consumption, air pollutant emissions and greenhouse gas emissions, the use of the following equations is recommended:

FIGURA 6: Síntese do procedimento comparativo para aplicação das boas práticas

FIGURE 6: Summary of the comparative procedure for the application of the best practices



Consumo de Energia [l, kWh ou MJ] = Fator consumo de energia [l/km, kWh/km ou MJ/km] x quilometragem percorrida [km]

Poluente Atmosférico [g] = Fator de emissão do poluente [g/km] x quilometragem percorrida [km]

Emissão de CO_2 [kg] = Fator de emissão de CO_2 [kg/l] x consumo de combustível [l]

Emissão dos outros GEE [g] = Fator de emissão dos outros GEE [g/km] x quilometragem percorrida [km]

De uma forma bem simples, para identificação da redução da emissão dos poluentes atmosféricos e gases de efeito estufa obtida por meio da aplicação de uma das boas práticas adotadas, recomenda-se:

Redução do consumo de energia [%] = [(Consumo de Energia depois da aplicação da boa prática – Consumo de Energia antes da aplicação da boa prática) / Consumo de Energia antes da aplicação da boa prática] x 100

Redução das emissões [%] = [(Emissão depois da aplicação da boa prática – Emissão antes da aplicação da boa prática) / Emissão antes da aplicação da boa prática] x 100

No caso da avaliação dos atributos relacionados ao aspecto econômico, em função da especificidade de cada boa prática, é pouco conveniente estabelecer equações tão diretas quanto as apresentadas para os atributos de aspecto ambiental, sob pena de distorcer os resultados. A complexidade da avaliação aumenta quando se precisa incluir, em uma mesma base, atributos de custo e nível de serviço, sendo que estes últimos precisam ser precificados.

Recomenda-se que investimentos que incidem na aquisição de bens sejam transformados em despesas anuais e/ou mensais uniformes por meio de um fator de recuperação de capital, para que possam ser comparados com despesas periódicas (mensais ou anuais) e componham os custos. Neste caso, os parâmetros de avaliação, tais como o horizonte do projeto, as taxas de desconto e os valores de investimento e o valor residual dos bens, são usualmente específicos para cada empresa, local e momento de aplicação.

A precificação de atributos de nível de serviço é uma questão ainda mais dependente da especificação do tipo de empresa, atividade, local e momento de aplicação e, por isso, não se recomenda adotar abordagens simplificadas para sua avaliação.

Energy consumption [l, kWh or MJ] *= Energy consumption factor [l/km, kWh/km or MJ/km] x mileage [km]*

Air Pollutant [g] *= Pollutant emission factor [g/km] x mileage [km]*

CO_2 emission [Kg] *= CO_2 emission factor [Kg / l] x fuel consumption [l]*

Emission of other GHGs [g] *= Other GHGs emission factor [g/km] x mileage [km]*

In a very simple way, in order to identify the reduction in air pollutant and greenhouse gas emissions obtained through the application of one of the adopted best practices, it is recommended:

Reducing energy consumption [%] *= [(Energy consumption after the application of the best practice – Energy consumption before the application of the best practice) / Energy consumption before the application of the best practice] X 100*

Reducing emissions [%] *= [(Emission after the application of the best practice – Emission before the application of the best practice) / Emission before the application of the best practice] X 100*

Regarding the assessment of economic attributes, due to the specificity of each best practice, it is not appropriate to establish such direct equations as those presented for the environmental attributes, otherwise the results could be distorted. The complexity of the assessment increases when it is necessary to include, on the same basis, cost and service level attributes, considering that the latter need to be priced.

It is recommended that investments that focus on the acquisition of assets be transformed into uniform annual and/or monthly expenses, by means of a capital recovery factor, so they can be compared with periodic expenses (monthly or annual) and compose the costs. In this case, the evaluation parameters (such as the project horizon, discount rates, investment and residual values of assets) are usually specific to each company, place and time of application.

Level of service attributes pricing is even more dependent on the specification of the type of company, activity, place and time of application and, therefore, it is not recommended to adopt simplified approaches to their assessment.

É conveniente ainda apresentar algumas recomendações quanto às considerações inerentes ao planejamento das boas práticas, em particular para aplicação no Brasil:

- Definir se os resultados obtidos considerarão ou não as emissões de dióxido de carbono (CO_2) pelo uso final dos biocombustíveis (etanol e biodiesel, por exemplo), tendo em vista que no Brasil existe um percentual de adição de etanol na gasolina e de biodiesel no diesel mineral. O percentual de adição vigente pode ser verificado no site da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), que é o órgão regulador das atividades que integram as indústrias de petróleo, gás natural e biocombustíveis no Brasil;
- Definir os valores a serem adotados como *benchmarking* no que diz respeito às medidas de desempenho (as metas das Figuras 4 e 6). Tais valores devem ser estabelecidos antes da aplicação da boa prática que se pretende avaliar e, usualmente, são específicos da operação particular de uma empresa, em uma determinada região e momento de aplicação;
- Estabelecer um procedimento de obtenção de dados (medir os indicadores relacionados aos atributos – Figuras 4 e 6) e um acompanhamento periódico da aplicação das boas práticas (laços de comparação e reavaliação apresentados nas Figuras 4 e 6);
- Elaborar continuamente Relatórios Periódicos;
- Escolher uma amostra representativa e aplicar ferramentas de estatística descritiva aos dados amostrais como forma de obter medidas de tendência central (média, mediana e moda) e medidas de variabilidade ou dispersão (desvio padrão, variância e o valor máximo e mínimo) que confiram consistência aos resultados alcançados a partir da medida dos indicadores relacionados aos atributos dos aspectos econômico e ambiental.

We also found it relevant to present some recommendations regarding considerations that inherent to the planning of the best practices, especially for their application in Brazil:

- *Define whether the results obtained will or will not consider carbon dioxide (CO_2) emissions due to the final use of biofuels (ethanol and biodiesel, for example), considering that, in Brazil, a percentage of ethanol and biodiesel is added to gasoline and mineral diesel, respectively. The current addition percentage can be seen on the website of the Brazilian National Agency of Petroleum, Natural Gas and Biofuels (ANP) which is the regulatory body for the activities in the petroleum, natural gas and biofuel industries in Brazil.*
- *Define the values to be adopted as benchmarking regarding the performance measures (the goals of Figures 4 and 6). Such values should be established before implementing the best practice to be assessed and are usually specific to the particular operation of a company in a particular region and time of application;*
- *Establish a data collection procedure (measuring indicators related to the attributes - Figures 4 and 6) and periodic monitoring of the implementation of the best practices (comparison and reassessment steps are shown in Figures 4 and 6);*
- *Continuously Develop Periodic Reports;*
- *Choose a representative sample and apply descriptive statistical tools to sample data in order to obtain measures of central tendency (mean, median and mode) and measures of variability or dispersion (standard deviation, variance and the maximum and minimum values) that show the consistency of the results obtained from the measurement of the indicators related to the economic and environmental attributes.*

CAPÍTULO 7 • *CHAPTER 7*

Recomendações para operadores de transporte e embarcadores

Recommendations for transport operators and shippers

Como pôde ser visto ao longo dos Capítulos anteriores deste Guia, a adoção das boas práticas para o transporte de carga envolve e relaciona um conjunto de agentes, notadamente operadores de transporte, embarcadores, poder público e a sociedade organizada.

Neste contexto, entender quais boas práticas estão melhor associadas ao escopo de atuação de cada um destes agentes é útil para o estabelecimento, desenvolvimento e consolidação do PLVB. Para atender aos objetivos deste Guia e à abrangência da atuação das Empresas Membro do PLVB, um primeiro enfoque será dado ao caso dos operadores de transporte e embarcadores.

A Tabela 2 apresenta a relação das 22 boas práticas identificadas neste Guia e a sua classificação quanto a estarem melhor associadas ao escopo de atuação dos operadores de transporte ou embarcadores. Verifica-se que é possível que algumas destas práticas se associem tanto ao escopo de atuação do operador de transporte quanto ao do embarcador.

As could be seen over the previous chapters of this Guide, the adoption of the best practices for freight transport involves and connects a set of agents, namely: transport operators, shippers, the government and the organized society.

In this context, understanding which best practices are better associated with the scope of operation of each of these agents is useful for the establishment, development and consolidation of the PLVB. In order to achieve the objectives of this Guide and the scope of operation of the PLVB Member Companies, the case of transport operators and shippers will be addressed first.

Table 2 shows a list of the 22 best practices identified in this Guide and their classification according to their association with the scope of operation of transport operators or shippers. It can be seen that some of these practices can be associated with the scope of operation of the transport operator and the shipper.

TABELA 2: Escopo de atuação predominante para as boas práticas.
TABLE 2: Predominant scope of operation for the best practices.

	BOAS PRÁTICAS / *BEST PRACTICES*	Operador de Transporte *Transport Operator*	Embarcador *Shipper*
1	Implantação de centros de consolidação de carga em área urbana *Implementation of freight consolidation centers in urban areas*	2	1
2	Implantação de centros de distribuição de carga próximos à fábrica *Implementation of freight distribution centers near the factory*	2	1
3	Implantação de equipamento auxiliar de geração de energia para redução de consumo de combustível fóssil *Implementation of auxiliary power generation equipment to reduce fossil fuel consumption*	1	2
4	Implantação de equipamento de controle das emissões nos veículos *Implementation of equipment to control vehicle emissions*	1	2
5	Manutenção preventiva dos veículos *Preventive maintenance of vehicles*	1	2
6	Otimização da ocupação do veículo *Vehicle occupancy optimization*	1	2
7	Otimização da operação de descarga com utilização de equipamentos motorizados *Optimization of loading and unloading operations with the use of motorized equipment*	1	2
8	Otimização das rotas *Route optimization*	1	2
9	Promoção de melhoria da aerodinâmica dos veículos *Promotion of improvements in vehicle aerodynamics*	1	2
10	Realização de coleta e distribuição noturna *Night-time collection and distribution*	2	1
11	Realização de transferência do transporte de carga para modos mais limpos (transferência modal) *Shifting freight transport to cleaner modes (modal shift)*	2	1
12	Redução da velocidade de deslocamento *Traveling speed reduction*	1	2
13	Redução do peso dos veículos *Reducing the weight of vehicles*	1	2
14	Renovação e modernização da frota *Fleet renovation and modernization*	1	2
15	Treinamento dos motoristas (*Eco-driving*) *Driver training (Eco-driving)*	1	2
16	Utilização de aditivos para melhorar a eficiência energética dos combustíveis *Use of additives to improve the energy efficiency of fuels*	1	2
17	Utilização de diferentes tipos de veículos para realização de entregas e coletas *Use of different types of vehicles to carry out deliveries and collections*	1	2
18	Utilização de fontes de energia mais limpas *Use of cleaner energy sources*	1	2
19	Utilização de pneus de baixa resistência ao rolamento *Use of low rolling resistance tires*	1	2
20	Utilização de sistemas de informação para rastreamento e acompanhamento da frota *Use of information systems to track and monitor the fleet*	1	2
21	Utilização de sistemas de propulsão alternativos *Use of alternative propulsion systems*	1	2
22	Utilização de veículos com maior eficiência energética *Use of vehicles with greater energy efficiency*	1	2

Notas: O código 1 indica a melhor associação ao escopo de atuação do operador de transporte ou embarcador, enquanto o código 2 indica a possibilidade de associação secundária ou influência na tomada de decisão sob determinadas situações.

Notes: The number 1 indicates the best association with the scope of operation of the transport operator or shipper, while the number 2 indicates the possibility of secondary association or influence in decision-making under certain situations

Boas práticas melhor associadas ao escopo de atuação dos operadores de transporte

Trata-se de boas práticas predominantemente relacionadas a nível de planejamento tático e operacional (Tabela 1) e que consideram a gestão da operação de transporte e da frota como principal foco de atuação (Tabela 2).

Verifica-se que tais boas práticas promovem **intervenções nos veículos** (implantação de equipamento auxiliar de geração de energia para redução de consumo de combustível fóssil, implantação de equipamento de controle das emissões nos veículos, manutenção preventiva dos veículos, renovação e modernização da frota, promoção de melhoria da aerodinâmica dos veículos, redução do peso dos veículos e utilização de pneus de baixa resistência ao rolamento); no **uso da energia** (utilização de aditivos para melhorar a eficiência energética dos combustíveis, utilização de sistemas de propulsão alternativos, utilização de fontes de energia mais limpas e utilização de veículos com maior eficiência energética); na **forma de condução dos veículos** (treinamento dos motoristas - *eco-driving* - e redução da velocidade de deslocamento); e na **forma de operação** (otimização da ocupação do veículo, otimização da operação de descarga com utilização de equipamentos motorizados, otimização das rotas e utilização de diferentes tipos de veículos para realização de entregas e coletas).

A maior parte destas boas práticas busca aprimorar a eficiência operacional e a redução de custos, em particular aqueles relacionados com o uso de energia e, por isso, tem potencial de gerar benefícios diretos para o operador de transporte. Estes benefícios (economias) podem ser repassados para os embarcadores por meio de algum mecanismo contratual em troca de um maior compromisso de parceria em contratos de longo prazo.

Por outro lado, o embarcador também pode recomendar, ou até mesmo exigir, a adoção destas boas práticas por seus operadores de transporte (código 2 na Tabela 2), quando identificar que elas produzem benefícios mutuamente percebidos por operadores de transporte e embarcadores, pois impactam (1) na redução de custos (implantação de equipamento auxiliar de geração de energia para redução de consumo de combustível fóssil, manutenção preventiva dos veículos, promoção de melhoria da aerodinâmica dos veículos, redução do peso dos veículos, treinamento dos motoristas (*eco-driving*), utilização de aditivos para melhorar a eficiência energética dos combustíveis, utilização de pneus de baixa resistência ao rolamento,

Best practices that are best associated with the scope of operation of transport operators

These are practices mainly related to the tactical and operational levels of planning (Table 1) and that consider transport operation and fleet management to be the main activity focus (Table 2).

*These practices promote **interventions on vehicles** (installation of auxiliary power generation equipment to reduce fossil fuel consumption, installation of emission control equipment in the vehicles, preventive maintenance, renovation and modernization of the fleet, promotion vehicle aerodynamic improvements, vehicle weight reduction and the use of low rolling resistance tires), on **energy use** (use of additives to improve fuel energy efficiency, use of alternative propulsion systems, use of cleaner energy sources and use of vehicles with greater energy efficiency), on **driving habits** (driver training – eco-driving – and reduced travel speed), on the **mode of operation** (optimization of vehicle occupancy, optimization of unloading operation with the use of motorized equipment, route optimization and use of different types of vehicles for deliveries and collections).*

Most of these best practices seek to improve operational efficiency and reduce costs, particularly those related to energy use and, therefore, have the potential to generate direct benefits for the transport operator. These benefits (savings) can be passed on to shippers through a contractual mechanism in exchange for a greater commitment to long-term partnership agreements.

On the other hand, the shipper may also recommend or even require the adoption of these best practices by their transport operators (number 2 in Table 2) whenever it is identified that they produce benefits mutually perceived by transport operators and shippers because they generate impacts on: (1) the reduction of costs (installation of auxiliary power generation equipment to reduce fossil fuel consumption, vehicle preventive maintenance, promotion of vehicle aerodynamic improvements, reduction of vehicle weight, driver training (eco-driving), use of additives to improve fuel energy efficiency, use of low rolling resistance tires, use of vehicles with greater

utilização de veículos com maior eficiência energética); e (2) na melhoria dos atributos de nível de serviço, tais como tempo, segurança, confiabilidade e capacidade (manutenção preventiva dos veículos, promoção de melhoria da aerodinâmica dos veículos, treinamento dos motoristas (*eco-driving*), otimização da ocupação do veículo, otimização da operação de descarga com utilização de equipamentos motorizados, otimização das rotas, utilização de sistemas de informação para rastreamento e acompanhamento da frota, redução da velocidade de deslocamento e utilização de diferentes tipos de veículos para realização de entregas e coletas); ou (3) representam medidas associadas a investimentos que podem ter influência positiva na imagem do embarcador (implantação de equipamento de controle das emissões nos veículos, manutenção preventiva dos veículos, renovação e modernização da frota, utilização de fontes de energia mais limpas, utilização de sistemas de propulsão alternativos e utilização de veículos com maior eficiência energética).

energy efficiency); and (2) the improvement of level of service attributes such as time, safety, reliability and capacity (vehicle preventive maintenance, promotion of vehicle aerodynamic improvements, driver training (eco-driving), optimization of vehicle occupancy, optimization of the unloading operation with the use of motorized equipment, route optimization, use of information systems to track and monitor the fleet, reduced travel speed and use of different vehicles for deliveries and collections); or (3) on measures related to investments and that may have a positive influence on the shipper's corporate image (installation of emission control equipment on vehicles, vehicle preventive maintenance, fleet renovation and modernization, use of cleaner energy sources, use of alternative propulsion systems and use of vehicles with greater energy efficiency).

Boas práticas melhor associadas ao escopo de atuação dos embarcadores

Trata-se de boas práticas predominantemente relacionadas a nível de planejamento tático e estratégico (Tabela 1) e que consideram, predominantemente, a configuração da cadeia logística (**configuração da rede** de distribuição física, localização de fábricas, armazéns e centros de distribuição, **escolha dos modos** de transporte e da **forma de operação** da frota) como principal foco de atuação (Tabela 2).

Neste contexto destacam-se: a implantação de centros de consolidação de carga em área urbana e a implantação de centros de distribuição de carga próximos às fábricas (ou em áreas urbanas), que estão relacionados à configuração da rede de distribuição física; a realização de transferência do transporte de carga para modos mais limpos, que está relacionada à escolha dos modos de transporte; e a realização de coleta e distribuição noturna, voltada para a forma de operação da frota.

Não obstante, o operador de transporte pode atuar em parceria com os embarcadores na proposição destas boas práticas (código 2 na Tabela 2), reconhecendo que podem alcançar, conjuntamente, melhorias nos atributos de custo, nível de serviço e impactos ambientais.

É importante destacar que a classificação (Tabela 2) apresentada é sugestiva e pode haver outros fatores que indiquem uma classificação diferente, como por exemplo no caso do embarcador dispor de frota própria ou ter a capacidade de influenciar significativamente as escolhas do seu operador de transporte (contratos comerciais). Por considerar uma combinação de atividades integradas e sistêmicas, a gestão do transporte de carga como função logística pressupõe a atuação conjunta e cooperativa dos agentes envolvidos para que se possa atingir os objetivos da sustentabilidade socioambiental.

Best practices that are best associated with the scope of operation of shippers

These are practices mainly related to the strategic and tactical levels of planning (Table 1) and that predominantly consider the supply chain configuration (configuration of the physical distribution network, location of factories, warehouses and distribution centers, choice of transport modes and mode of operation of the fleet) to be the main focus (Table 2).

*In this context, we highlight the implementation of freight consolidation centers in urban areas and the implementation of freight distribution centers in near factories (or urban areas), which are related to the **configuration of the physical distribution network**, the shift of freight transport to cleaner modes, which is related to **transport mode choice**, and the carrying out of night-time collection and distribution, focused on the fleet's **mode of operation**.*

Nevertheless, the transport operator can establish a partnership with the shippers in proposing these best practices (number 2 in Table 2), recognizing that they can jointly achieve improvements in cost attributes, level of service and environmental impacts.

It is important to note that the classification (Table 2) presented is suggestive and there may be other factors that indicate a different classification, for example, if the shipper has its own fleet or is able to significantly influence the choices of its transport operator (commercial agreements). Because it considers a combination of integrated and systematic activities, freight transport management as a logistics function assumes the joint and cooperative action of the involved agents so that the goals of environmental sustainability are achieved.

CAPÍTULO 8 • *CHAPTER 8*

Como criar um Guia de Excelência para o Transporte de Carga e Logística ?

How to create an Excellence Guide for Freight Transport and Logistics ?

Estimuladas pelo trabalho desenvolvido nos primeiros 6 meses do PLVB e a partir da experiência obtida no trabalho em equipe para a elaboração deste guia de boas práticas, as Empresas Membro já iniciaram o caminho que as levará à prática da Logística Verde.

Com o entendimento preliminar dos conceitos relacionados à aplicação das boas práticas, em particular a sua classificação quanto à metodologia ASIF, verifica-se que todas as Empresas Membro do PLVB adotam boas práticas relacionadas com a redução da atividade, sendo comum a todas a otimização da ocupação do veículo (compartilhamento de frotas e maximização da ocupação dos caminhões), a otimização de rotas, a otimização da operação de carga e descarga com utilização de equipamentos motorizados e a utilização de sistemas de informação para rastreamento e acompanhamento da frota. Ainda nesta linha, encontra-se o treinamento dos motoristas (*eco-driving*), praticada por quatro empresas; a implantação de centros de distribuição de carga próximos às fábricas (ou em áreas urbanas), praticada por três empresas; a utilização de diferentes tipos de veículos para realização de entregas e coletas, praticada por duas empresas; e a redução da velocidade de deslocamento (limitação de velocidade), praticada por apenas uma empresa.

A maior parte (cinco) das Empresas Membro do PLVB adota a boa prática da realização de transferência do transporte de carga para modos mais limpos (transferência modal), relacionada à infraestrutura, quando buscam minimizar o uso do modo rodoviário e utilizam

Stimulated by the work developed in the first 6 months of the PLVB and based on the experience gained through teamwork for the development of this best practices guide, the Member Companies have already started the path that will lead them to the practice of Green Logistics.

With the preliminary understanding of the concepts related to the application of the best practices, especially their classification according to the ASIF methodology, it was concluded that all PLVB Member Companies adopt best practices related to activity reduction and all adopt the following practices: optimization of vehicle occupancy (fleet sharing and maximization of truck occupancy), route optimization, optimization of load and unloading operations with the use of motorized equipment, and use of information systems to track and monitor the fleet. Driver training (eco-driving) is practiced by four companies; the implementation of freight distribution centers in near factories ((or urban areas) is practiced by three companies; the use of different types of vehicles for deliveries and collections is practiced by two companies; and reduction of traveling speed (speed limiting) is practiced by only one company.

Most PLVB Member Companies (five) adopt the best practice of shifting freight transport to cleaner modes (modal shift), which is related to infrastructure, when they seek to minimize the use of road transport and use

modos de transporte menos intensivos no uso de energia, com redução na emissão de poluentes atmosféricos e GEE, tais como o ferroviário, o marítimo de cabotagem e a navegação interior.

As boas práticas de renovação e modernização da frota e manutenção preventiva dos veículos, relacionadas à diminuição da intensidade energética, são praticadas por quatro das Empresas Membro do PLVB. Ainda nesta linha de atuação, a promoção de melhoria da aerodinâmica dos veículos e a utilização de veículos com maior eficiência energética são adotadas por duas empresas; e a redução do peso dos veículos e a utilização de sistemas de propulsão alternativos são adotadas por apenas uma. Como foi visto no Capítulo 7, deve-se destacar que estas boas práticas estão no escopo de atuação dos operadores de transporte e, no caso do transporte ser contratado a terceiros, sua adoção demandará algum tipo de iniciativa e articulação do embarcador para que ocorra.

Por fim, a utilização de fontes de energia mais limpas, tais como energia elétrica, biodiesel e etanol, é uma boa prática relacionada à linha de energia comum a três Empresas Membro do PLVB, enquanto a implantação de equipamento auxiliar de geração de energia para redução de consumo de combustível fóssil e a utilização de aditivos para melhorar a eficiência energética dos combustíveis são praticadas por apenas uma empresa.

Relacionar o perfil corporativo de cada uma das Empresas Membro do PLVB ao conjunto de boas práticas que elas já adotam ou recomendam aos seus prestadores de serviço e aplicar o conhecimento presente neste guia para avaliar e aprimorar o desempenho logístico sobre os aspectos econômico e ambiental é o próximo desafio do PLVB em busca de um Guia de Excelência para o Transporte de Carga e Logística.

Uma melhor contextualização do panorama apresentado nos parágrafos anteriores pode ser obtida a partir do entendimento do compromisso corporativo que cada Empresa Membro do PLVB declara, como descrito a seguir.

less energy intensive transport modes, with a reduction in the emission of air pollutants and greenhouse gases, such as rail, cabotage and inland waterways.

The best practices of fleet renovation and modernization, and preventive maintenance of vehicles – which are related to the reduction of energy intensity – are practiced by four of the PLVB Member Companies. The promotion of vehicle aerodynamic improvements and the use of vehicles with greater energy efficiency are adopted by two companies, while the reduction of vehicle weight and the use of alternative propulsion systems are adopted by only one company. As seen in Chapter 7, it should be noted that these best practices are in the scope of operation of transport operators and, in case the transport is contracted with third party providers, its adoption will require some kind of initiative and articulation by the shipper.

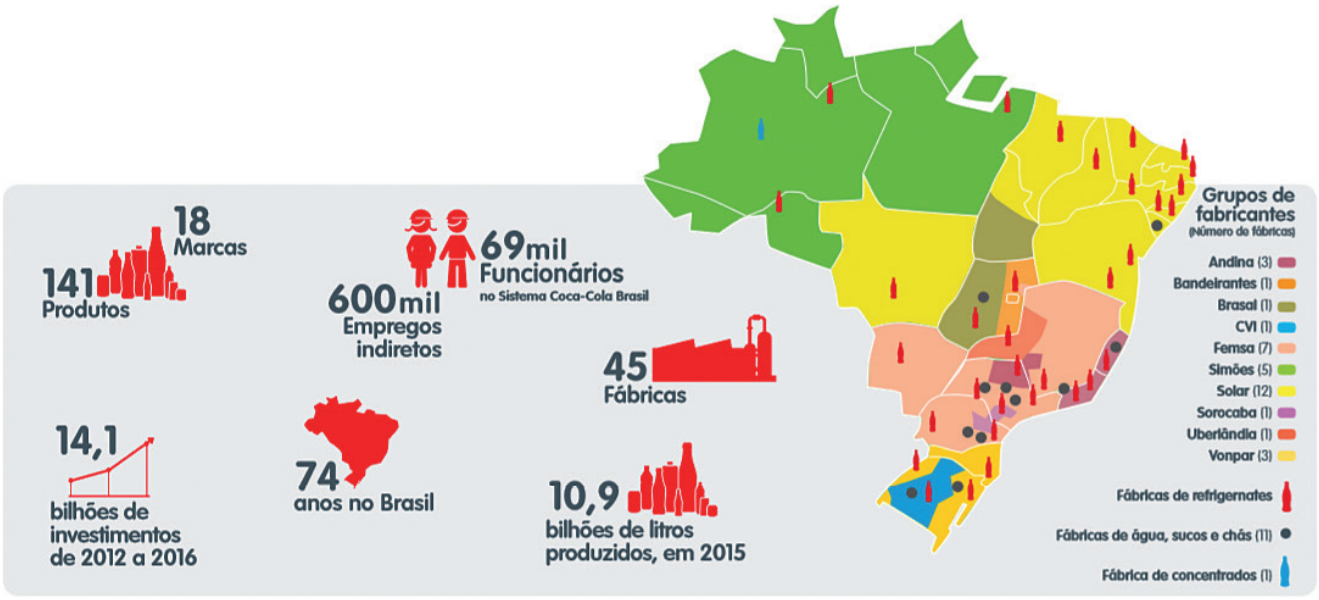
Finally, the use of cleaner energy sources, such as electricity, biodiesel and ethanol, is a practice adopted by three PLVB Member Companies, while the installation of auxiliary power generation equipment to reduce fossil fuel consumption and the use of additives to improve fuel energy efficiency are practiced by only one company.

PLVB's next challenge towards the production of an Excellence Guide for Freight Transport and Logistics is to correlate the corporate profile of each PLVB Member Company to the set of best practices they already adopt or recommend to their service providers and, then, to apply the knowledge found in this guide to assess and improve logistics performance on economic and environmental aspects.

A better contextualization of the scenario presented above may be achieved by understanding the corporate commitment of each PLVB Member Company, as described below.

A Coca-Cola Brasil é a maior produtora de bebidas não alcoólicas do país, estando entre as quatro maiores operações da *The Coca-Cola Company*, presente em mais de 200 países. Há 74 anos no Brasil, seu portfólio atual inclui águas, chás, refrigerantes, néctares, sucos e bebidas esportivas, sendo ao todo 141 produtos, entre sabores regulares e versões de baixa caloria (ver figura).

Coca-Cola Brazil is the largest non-alcoholic beverage company in the country and is among the four largest operations of The Coca-Cola Company, present in more than 200 countries. Producing for 74 years in Brazil, its current portfolio includes water, teas, soft drinks, nectars, juices and sports drinks, with 141 products, including regular flavors and low calorie versions (see figure).



Relatório de Sustentabilidade 2014-2015 – Coca-Cola Brasil
Sustainability Report 2014-2015 - Coca-Cola Brazil

Assim como a *The Coca-Cola Company*, suas ações são fundamentadas em um conjunto de valores que representam os mais altos padrões de qualidade, integridade, excelência, conformidade com a lei e respeito pelos diferentes costumes e culturas das comunidades em que operamos. Logo, ao vislumbrar o futuro da Coca-Cola Brasil, não se pode ignorar o contexto global no qual ela está inserida e, muito menos, as tendências mundiais que influenciam o estilo de vida da população e aceleram alguns impactos socioambientais. Segundo estudos e projeções, em 2030 existirão

As well as The Coca-Cola Company, its actions are based on a set of values that represent the highest standards of quality, integrity, excellence, compliance with the law and respect for the different customs and cultures of the communities in which it operates. Therefore, when glimpsing the future of Coca-Cola, one cannot ignore the global context in which it is embedded and, even less, the global trends that influence the population's lifestyle and accelerate some socio-environmental impacts. According to studies

mais 1,1 bilhão de pessoas no planeta, com 60% dessas pessoas vivendo nos centros urbanos, o que exerce maior pressão sobre os recursos naturais. Como pano de fundo dessas e de outras questões, existem as mudanças climáticas, que representam um risco significativo para os negócios pelo impacto tanto na disponibilidade dos recursos hídricos quanto na produção dos insumos agrícolas, assim como na ameaça de eventos climáticos extremos.

O presente negócio acarreta impactos ambientais e sociais em toda a cadeia de valor, desde o fornecimento e uso de matérias-primas e ingredientes até o pós-consumo. A Coca-Cola Brasil está empenhada em reduzir o seu impacto em toda a cadeia de valor além das fronteiras de suas fábricas. A Coca-Cola Brasil quer internalizar as externalidades causadas pelo negócio, responsabilizando-se pelos impactos negativos, um posicionamento que deve estar claramente refletido na forma como opera. Entretanto, ela também quer ultrapassar a neutralização de impactos e a conformidade legal. A Coca-Cola Brasil acredita que pode usar sua capilaridade, expertise e vocação para contribuir com as grandes questões do país, compartilhando valor com a sociedade. Ela quer trabalhar em parceria com o governo, a sociedade civil e outras empresas privadas para terem um papel mais ativo e serem parte da solução dos problemas mais críticos para o planeta e que, consequentemente, impactam sua operação.

A visão de Valor Compartilhado da Coca-Cola Brasil é ambiciosa, pois está no início de uma jornada longa que exige mudança de cultura organizacional e realinhamento estratégico. Valor Compartilhado para a Coca-Cola Brasil é uma nova forma de fazer negócios, tendo como premissa a noção de que, ao criarmos impacto social positivo nas comunidades e no meio ambiente, geramos vantagem competitiva sustentável para a empresa.

Mapeou-se, ao longo da cadeia produtiva, as principais questões a fim de identificar oportunidades de criação de valor que pautam as diretrizes da atuação estratégica. Todas as questões estão sendo consideradas em planos de ação, assim como se encontram alinhadas à estratégia global de sustentabilidade da *The Coca-Cola Company* dividida em três pilares, tais como *Me* (Bem-estar pessoal), *We* (Bem-estar social) e *World* (Bem-estar ambiental).

and projections, by 2030 another 1.1 billion people will live on the planet, 60% of those will be living in urban centers, which increases pressure on natural resources. As a background to these issues and other ones, there are climate changes, which pose a significant risk to the business for the impact on both the availability of water resources and the production of agricultural inputs, as well as the threat of extreme weather events.

This business entails environmental and social impacts throughout the value chain, from the supply and use of raw materials and ingredients to the post-consumption. Coca-Cola Brazil is committed to reducing its impact on the whole value chain beyond the borders of its factories. Coca-Cola seeks to internalize the externalities caused by the business, taking responsibility for the negative impacts, a position that must be clearly reflected in the way it operates. But it also seeks to overcome impact neutralization and legal compliance. Coca-Cola Brazil believes that it can use its capillarity, expertise and vocation to contribute to the great issues of the country, sharing value with society. It seeks to work in partnership with government, civil society and other private companies to have a more active role and be part of the solution of the most critical issues for the planet, which consequently impact its operation.

Coca-Cola's Shared Value vision is ambitious at the beginning of a long journey that demands a change in organizational culture and strategic realignment. For Coca-Cola Brazil, shared value is a new way of doing business, with the premise that, by creating positive social impact on communities and the environment, we generate sustainable competitive advantage for the company.

Throughout the production chain, the main issues were mapped in order to identify opportunities for value creation that guide the guidelines of strategic action. All issues are being considered in action plans, as well as aligned with The Coca-Cola Company's global sustainability strategy, divided into three pillars, such as Me (Personal well-being), We (Social well-being), and World (Environmental well-being).

Acerca do Programa de Logística Verde Brasil (PLVB), o pilar de Bem-Estar ambiental tem como questão prioritária, no setor de Energia e Clima, a redução do impacto climático potencial dos produtos comercializados, buscando melhorar a eficiência energética dos processos de produção e garantindo o uso da melhor combinação possível de fontes de energia.

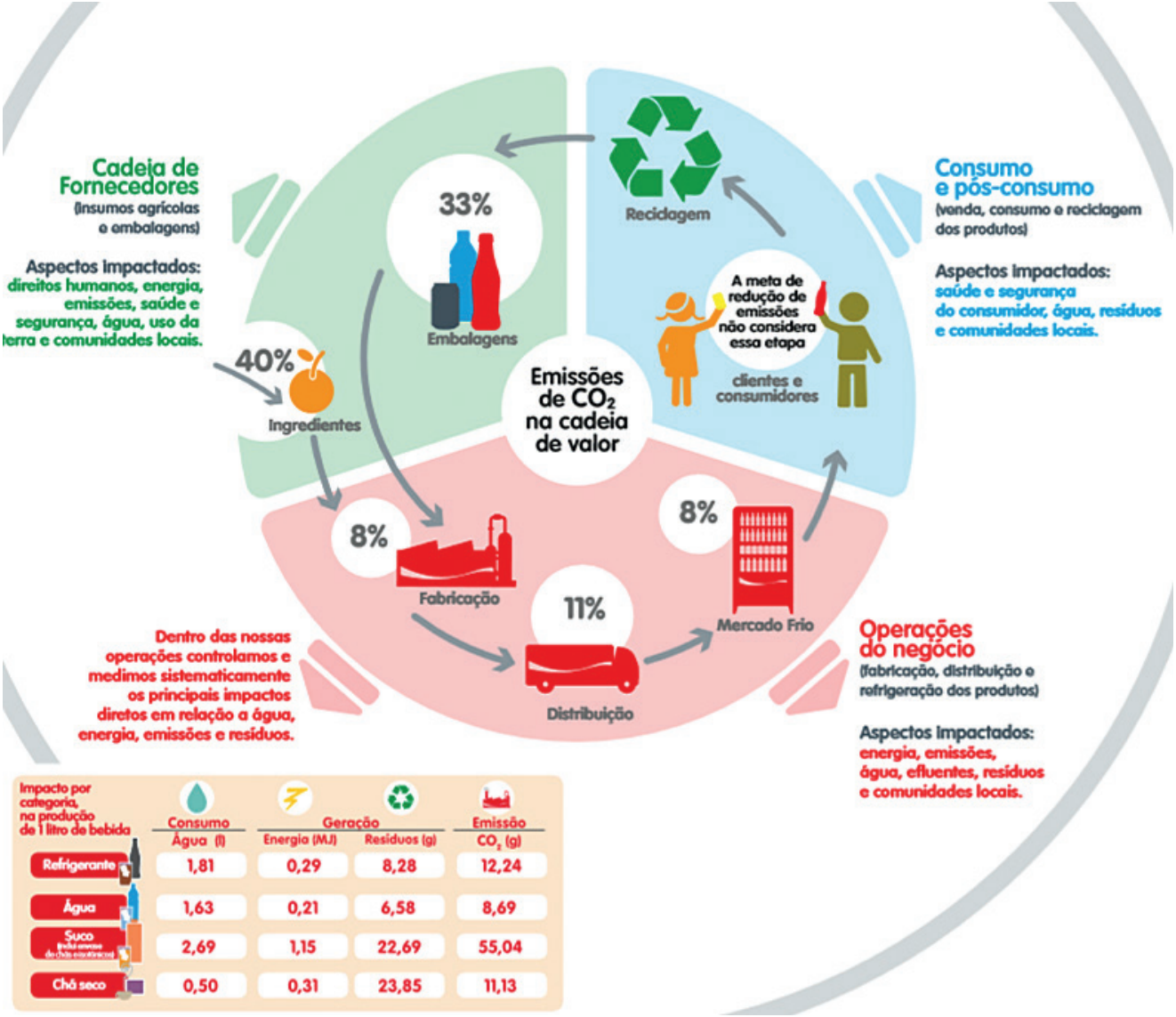
Os resultados já alcançados são (1) a redução da pegada de carbono em 23% entre 2010 e 2015; e (2) a redução de emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE) em 10% apenas entre 2014 e 2015. Como próxima meta a ser alcançada, destaca-se a redução em 25% da pegada de carbono até 2020 (em relação aos níveis de 2010).

A figura a seguir identifica os impactos mais significativos relacionados à cadeia de valor.

Regarding Brazil Green Logistics Program (PLVB), the pillar of Environmental well-being has as a priority issue in the climate and energy sector the reduction of the potential climatic impact of marketed products, seeking to improve the energy efficiency of production processes and ensuring the use of the best possible combination of energy sources.

The results already achieved are (1) the reduction of carbon footprint in 23% between 2010 and 2015 and (2) the reduction of greenhouse gas (GHG) emissions in 10% only between 2014 and 2015. The next goal to be achieved is the reduction of carbon footprint in 25% by 2020 (in relation to 2010 levels).

The following figure identifies the most significant impacts related to the value chain.



Impacto por categoria, na produção de 1 litro de bebida	Consumo	Geração		Emissão
	Água (l)	Energia (MJ)	Resíduos (g)	CO_2 (g)
Refrigerante	1,81	0,29	8,28	12,24
Água	1,63	0,21	6,58	8,69
Suco	2,69	1,15	22,69	55,04
Chá seco	0,50	0,31	23,85	11,13

Fonte/*Source*: Relatório de Sustentabilidade Coca-Cola Brasil (2014-2015)

A Coca-Cola quer, cada vez mais, ampliar a visão holística dos impactos na cadeia e se compromete a aprofundar essa avaliação nos próximos anos.

"Estamos determinados a criar valor em todas as esferas: dentro das nossas fábricas, ao *longo* da cadeia produtiva e nas comunidades nas quais atuamos, indo além das metas compensatórias e de mitigação de impacto. Sabemos que compartilhar valor é fazer, de fato, a diferença na sociedade. Devemos trabalhar junto dos nossos fornecedores e criar parcerias com outras empresas e setores, além de comunidades. Precisamos gerar impactos positivos e adicionais para quem está ligado a nós. E, para isso, sempre seremos guiados pela transparência, pelo diálogo e pela inovação".

Xiemar Zarazúa,
ex-Presidente da Coca-Cola Brasil

Coca-Cola is increasingly seeking to expand the holistic view of impacts in the chain and is committed to deepen this evaluation in the coming years.

"We are determined to create value in all levels: within our factories, along the production chain and in the communities in which we operate, going beyond compensatory and impact mitigation goals. We know that sharing value is, in fact, making a difference in society. We must work with our suppliers and create partnerships with other companies and sectors beyond communities. We need to generate positive and additional impacts to those who are linked to us. And for that, we will always be guided by transparency, dialogue and innovation."

Xiemar Zarazúa,
former President of Coca-Cola Brazil

A Dow é uma das principais indústrias químicas do mundo. A multinacional produz inovações que extraem valor dos materiais, dos polímeros e das ciências químicas e biológicas, ajudando a desenvolver soluções para os mais desafiadores problemas mundiais. O portfólio líder e diversificado da Dow nas áreas de Químicos Especiais, Materiais Avançados, Ciências Agrícolas e Plásticos oferece uma ampla variedade de soluções de alta tecnologia para cerca de 160 países em setores de grande crescimento, tais como eletrônicos, água, energia, tintas e revestimentos e agricultura.

A Companhia teve vendas anuais globais de aproximadamente US$ 49 bilhões e empregou cerca de 49.000 funcionários em todo o mundo (dados de outubro de 2016). Os mais de 6.000 produtos da Companhia são produzidos em 179 unidades fabris em 35 países ao redor do mundo. Em junho de 2016, a Dow adquiriu 100% do negócio de silicones da *Dow Corning Corporation*, empresa global com vendas de mais de US$ 4,5 bilhões em 2015, 25 unidades fabris em 9 países e cerca de 10.000 funcionários em todo o mundo.

A sustentabilidade está enraizada nas estratégias da Dow. Desde 1995 a empresa publica um conjunto de metas de sustentabilidade a cada dez anos e, a cada novo ciclo, a abrangência e os desafios relacionados às metas têm aumentado. Em 2016, a Dow anunciou o início do seu terceiro conjunto de Metas de Sustentabilidade (2016-2025), passando a concentrar seus esforços em soluções e inovações que atendam às demandas locais de desenvolvimento sustentável.

Estas metas buscam fomentar a economia circular, estabelecer novos modelos de colaboração e geração de negócios, alavancar o potencial das pessoas para gerar um impacto positivo e também o potencial da química no desenvolvimento de soluções inovadoras e sustentáveis. Elas endereçam ainda cada um dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas (ONU) e incorporaram o valor da natureza e da sociedade em todas as decisões de negócios da empresa.

Dow is one of the leading chemical companies in the world. This multinational company produces innovations that create value from materials, polymers, chemical and biological sciences, helping to develop solutions to the world's most challenging problems. Dow's leading and diversified portfolio in the areas of Specialty Chemicals, Advanced Materials, Agricultural Sciences and Plastics offers a broad range of high technology solutions to about 160 countries in high growth sectors such as electronics, water, energy, paints and coatings, and agriculture.

The company had global annual sales of approximately US$ 49 billion and employed about 49,000 employees worldwide (data from October 2016). The company's more than 6,000 products are produced at 179 manufacturing sites in 35 countries around the world. In June 2016, Dow acquired 100% of the silicon business of Dow Corning Corporation, a global company with sales over US$ 4.5 billion in 2015, 25 manufacturing sites in 9 countries and about 10,000 employees worldwide.

Sustainability is rooted in Dow's strategies. Since 1995 the company publishes a set of sustainability goals every ten years and every new cycle the scope and challenges related to these goals have increased. In 2016, Dow announced the start of its third set of Sustainability Goals (2016-2025), now focusing its efforts on solutions and innovations that meet the local demands of sustainable development.

These goals seek to foster circular economy, to establish new models of collaboration and business generation, to leverage people's potential of creating a positive impact and also chemistry's potential of developing innovative and sustainable solutions. They still address each of the 17 Sustainable Development Goals proposed by the United Nations (UN) and incorporate the value of nature and society in all of the company's business decisions.

A Dow está há 60 anos no Brasil. Entre as principais ações de sustentabilidade locais, relacionadas principalmente à logística verde, pode-se destacar a criação do DowGol, um prêmio que reconhece os melhores provedores logísticos da Dow, tais como armazéns, terminais, transportadores e distribuidores. O prêmio iniciou-se em 2001 e, atualmente, considera critérios de segurança, sustentabilidade e responsabilidade social, além de excelência operacional para a premiação. Os critérios de sustentabilidade foram incluídos em 2011 e, desde então, observou-se uma melhora significativa no desempenho dos transportadores. Em 2015, por exemplo, 83% dos transportadores apresentaram evidências de projetos para redução da emissão de gases de efeito estufa (GEE) em suas operações.

Por ser uma indústria química, a Dow tem como exigência aos transportadores um currículo robusto de treinamento aos motoristas. O treinamento de direção econômica está presente em grande parte dos parceiros que trabalham com a Dow. Atualmente, cerca de 85% dos transportadores possuem esse treinamento em sua grade. Em relação à economia de combustível alcançada, dados mostram que a média de economia após o treinamento varia entre 6% e 10%.

Dow has been in Brazil for 60 years. Among the main local sustainability actions, mainly related to green logistics, it can be highlighted the creation of DowGol, *an award that recognizes Dow's best logistics providers, such as warehouses, terminals, carriers and distributors. The award began in 2001 and currently considers safety, sustainability, social responsibility and operational excellence criteria for the awards. Sustainability criteria were included in 2011 and since then there was a significant improvement in the performance of carriers. In 2015, for example, 83% of the carriers showed evidence of projects to reduce greenhouse gas (GHG) emissions in their operations.*

As a chemical industry, Dow requires carriers to have a robust driver training curriculum. The economic driving training is present in most of the partners working with Dow. Currently, about 85% of the carriers have this training in their schedule. Regarding the achieved fuel economy, data show that the average economy after training ranges from 6% to 10%.

A Dow conta também com terminais marítimos próprios em algumas de suas plantas. Esse fator permite que o transporte marítimo de cabotagem seja um modo muito usado nas operações logísticas, o que diminui o risco relacionado ao transporte de produtos químicos, além de contribuir significativamente com a redução de emissões de gases de efeito estufa. Em 2016, por exemplo, mais de 400.000 toneladas de material foram transportadas nesse modo entre as plantas de Aratu e Guarujá.

Para outras áreas que não possuem terminais dedicados à operação, a cabotagem também é utilizada. A área de Plásticos, por exemplo, possui um projeto que visa alterar o transporte rodoviário por uma alternativa intermodal, utilizando a cabotagem como parte da operação para clientes no Nordeste. Com esse projeto em andamento, estima-se que haja uma redução de 24 t/mês na emissão de CO_{2e}.

Além de outras ações, o Armazém Verde é um projeto da Dow pioneiro na indústria química. O armazém foi construído de forma totalmente sustentável e conta com a instalação de sistemas de iluminação e refrigeração automatizados, que reduzem em 13% o consumo de energia, e a utilização da solução Telhado Branco® da Dow, que reduz em até 5° a temperatura interior e em até 18° a temperatura da superfície externa do telhado. Além disso, com a implantação deste armazém, a Dow aprimora a configuração da sua cadeia logística e reduz seus custos com transporte, ao mesmo tempo em que diminui sua pegada ambiental para os próximos anos por meio da redução de 30 t/ano nas emissões de CO_2, graças ao uso mais eficiente de sua estrutura e à otimização do transporte de matérias primas. O Armazém Verde recebeu o selo LEE Gold de certificação LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*).

Dow also has its own maritime terminals in some of its plants. This allows cabotage transport to be a widely used mode in logistics operations, which reduces the risk associated with the transport of chemicals and significantly contributes to reducing greenhouse gas emissions. In 2016, for example, more than 400,000 tons of material were transported through this mode between Aratu and Guarujá plants.

For other areas that do not have terminals dedicated to the operation, cabotage is also used. The Plastics sector, for example, has a project that aims to shift the road transport to an intermodal alternative, using cabotage as part of the operation to customers in the Northeast. With this ongoing project, it is estimated that there will be a reduction of 24 t/month in CO_2 emissions.

Among other actions, the Green Warehouse is one of Dow's projects and it is pioneering in the chemical industry. The warehouse was constructed so as to be fully sustainable and has automated lighting and refrigeration systems, which reduce energy consumption by 13%. Besides that, Dow uses the White Roof® solution that reduces indoor temperatures by up to 5° and external roof surface temperature by up to 18°. Moreover, with the implementation of this warehouse, Dow enhances the configuration of its logistics chain and reduces its transport costs while simultaneously decreasing its environmental footprint for the coming years through the reduction of 30 t/year in CO2 emissions thanks to a more efficient use of its structure and to the optimization of raw materials transport. The Green Warehouse received the LEED Gold certification (LEED -Leadership in Energy and Environmental Design).

Principal cervejaria da Europa e segunda do mundo em termos de receita, a HEINEKEN tem como matriz global a HEINEKEN N.V., companhia de capital aberto localizada na Holanda, cujo acionista controlador é a HEINEKEN Holding N.V.

A HEINEKEN N.V. opera em mais de 70 países e, ao final de 2015, contava com mais de 73 mil colaboradores em todo o mundo. Seu portfolio inclui mais de 250 marcas entres cervejas *premium*, cervejas internacionais, cervejas locais e sidras. A cervejaria valoriza suas marcas locais, mas seu principal foco é a continua ampliação, para novos mercados do mundo, das suas marcas globais, tais como Heineken®, Amstel, Desperados, Sol, Affligem e a sidra Strongbow.

A companhia estabelece claras prioridades de negócios, que são: (1) expandir a marca Heineken®; (2) ser inspirada no consumidor, voltada para o cliente, centrada na marca; (3) aproveitar as oportunidades nos mercados emergentes; (4) aproveitar os benefícios da nossa escala global; (5) promover a liderança pessoal; e (6) incorporar e integrar a sustentabilidade.

A HEINEKEN chegou ao Brasil em maio de 2010, após adquirir a divisão de cerveja do Grupo FEMSA. Companhia de capital fechado com sede em São Paulo, ela é subsidiária da HEINEKEN N.V. e opera com cinco cervejarias: Jacareí (SP), Araraquara (SP), Gravataí (RS), Ponta Grossa (PR) e Pacatuba (CE).

Com capacidade de produção de 19 milhões de hl (hectolitros), a HEINEKEN Brasil conta com mais de 1.600 colaboradores, produzindo e comercializando as cervejas Heineken®, Amstel, Desperados, Sol, Kaiser, Kaiser Radler, Bavaria, Bavaria Premium, Bavaria e Xingu, além de importar as marcas Dos Equis (México), Birra Moretti (Itália), Edelweiss (Áustria) e Murphy's Irish Stout (Irlanda).

Para a HEINEKEN, com a estratégia "*BREWING A BETTER WORLD* (BaBW)", a sustentabilidade é algo integrado à sua atuação e é uma das seis prioridades do negócio. A estratégia BaBW define a abordagem

The main brewery in Europe and the second in the world in terms of revenue, HEINEKEN's global matrix is HEINEKEN N.V., a publicly traded company located in the Netherlands, whose controlling shareholder is the HEINEKEN Holding N.V.

HEINEKEN N.V. operates in more than 70 countries and at the end of 2015 it had more than 73,000 employees worldwide. Its portfolio includes more than 250 brands among premium international beers and local beers ciders. The brewery values its local brands, but its main focus is the continued expansion to new markets in the world of its global brands, such as Heineken®, Amstel, Desperados, Sun, Affligem and Strongbow cider.

The company sets clear business priorities, which are: (1) to expand the Heineken® brand; (2) to be inspired by the consumer, customer-oriented and focused on the brand; (3) to take advantage of opportunities in emerging markets; (4) to enjoy the benefits of our global scale; (5) to promote personal leadership; and (6) to incorporate and integrate sustainability.

HEINEKEN arrived in Brazil in May 2010 after acquiring the beer division of the FEMSA Group. A private company with headquarters in São Paulo, it is a subsidiary of HEINEKEN N.V. and operates with five breweries: Jacarei (SP), Araraquara (SP), Gravataí (RS), Ponta Grossa (PR), and Pacatuba (CE).

With a production capacity of 19 million hl (hectoliters), HEINEKEN Brazil has more than 1,600 employees producing and selling Heineken®, Amstel, Desperados, Sol, Kaiser, Kaiser Radler, Bavaria, Bavaria Premium, Bavaria and Xingu beers, besides importing the brands Dos Equis (Mexico), Birra Moretti (Italy), Edelweiss (Austria) and Murphy's Irish Stout (Ireland).

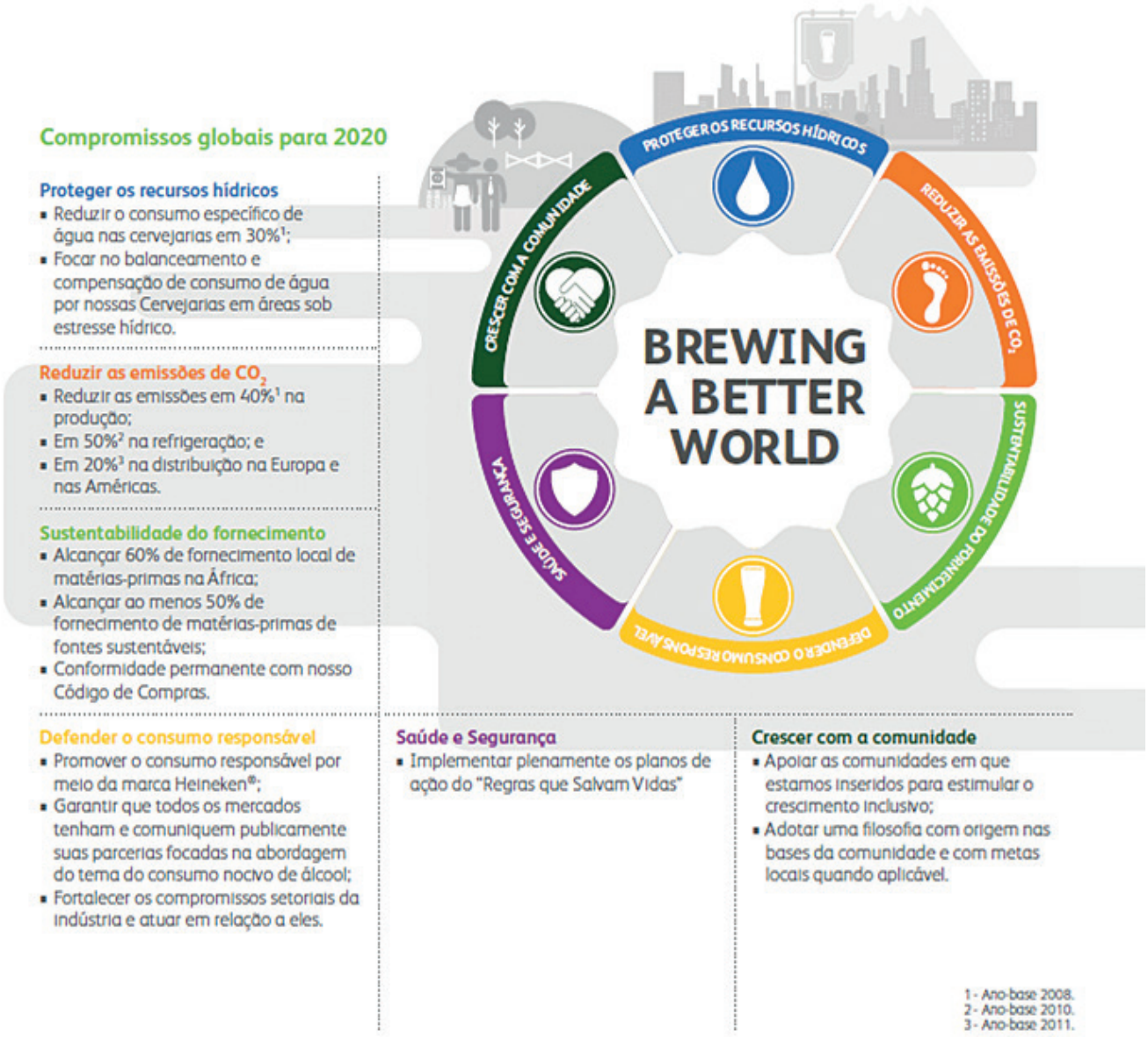
For HEINEKEN, with the strategy "BREWING A BETTER WORLD (BaBW)", sustainability is something integrated to its operations and is one of its six business priorities. The BaBW strategy defines the company's

de longo prazo da companhia para a sustentabilidade e é uma prioridade operacional básica, que considera que o trabalho da HEINEKEN tem um impacto global hoje e não apenas em algum momento no futuro. Assim, propõe agir agora a fim de mitigar impactos e riscos ambientais e sociais, procurando criar oportunidades reais tanto para seus negócios como para seus *stakeholders*.

Liderada pelo diretor global de Desenvolvimento Sustentável e coordenada por uma equipe global, a estratégia BaBW (ver figura) conta com um plano de três anos de cada subsidiaria, por meio de um time de meio ambiente responsável por sua execução local.

long-term approach to sustainability, and it is a basic operational priority which considers that HEINEKEN's work has a global impact today and not only at some point in the future. Therefore, it proposes to act now in order to mitigate environmental and social impacts and risks, seeking to create real opportunities for both its businesses and its stakeholders.

Led by the global director of Sustainable Development and coordinated by a global team, the BaBW strategy (see figure) has a three-year plan for each subsidiary with an environmental team responsible for its local execution.



Por meio da cadeia de valor "*From Barley to Bar*" – "*Da cevada ao bar*", a HEINEKEN adota uma abordagem cada vez mais holística para a sustentabilidade. Esta cadeia considera muitas formas de capital, recursos naturais vitais necessários para produzir os nossos produtos, até o capital financeiro obtido com a venda de nossos produtos. Consideramos continuamente a sustentabilidade de cada etapa, com respeito e alinhamento às nossas principais áreas foco.

A gestão logística de nossos produtos em todo o mundo é cuidadosamente planejada. Vários modos de transporte são utilizados, incluindo o rodoviário, o ferroviário, o marítimo, bem como o transporte fluvial. Políticas de saúde e segurança estão em vigor para reduzir o índice de acidentes. Nós otimizamos a distribuição, alterando o meio de transporte, treinando motoristas em segurança rodoviária, usando motores mais eficientes, veículos mais modernos e econômicos e reavaliando as malhas de distribuição.

A maior parte das emissões provenientes da logística da HEINEKEN Brasil estão sob a gestão do programa *Green Distribution*. A missão desse programa é reduzir, constantemente, o impacto ambiental das operações de distribuição da HEINEKEN, assegurando que menos quilômetros sejam rodados e que a utilização dos equipamentos seja mais eficiente. Além disso, colaborar com parceiros que compartilham nossa ambição é muito importante.

A cadeia de distribuição é responsável por 18% da pegada total de emissões conforme inventário de 2014. Essa parcela das emissões da empresa contempla o transporte de materiais para fabricação de cerveja, tais como ingredientes agrícolas e também a distribuição de cerveja até o ponto de consumo. Entre 2011 e 2015, a cadeia de distribuição da HEINEKEN Brasil foi capaz de reduzir as emissões normalizadas[27] de CO_2/hl em 16%.

A HEINEKEN Brasil considera que a logística é um ponto de suas operações que merece cuidado especial. Dedicada a fazer seus produtos chegarem com a maior eficiência até os clientes, a companhia mantém uma cadeia de fornecimento colaborativa em um modelo que integra três formatos: distribuição aos franqueados pelo Sistema Coca-Cola; entrega pela equipe de

27 Emissões normalizadas são aquelas que consideram o incremento de volume transportado sob a responsabilidade da HEINEKEN Brasil neste período.

Through the value chain "From Barley to Bar", HEINEKEN adopts an increasingly holistic approach to sustainability. This chain considers many forms of capital, vital natural resources, needed to produce its products, including the financial capital derived from its products sale. It continuously considers the sustainability of each stage with respect and alignment to the company's main focus areas.

The company's worldwide products logistics management is carefully planned. Various modes of transport are used, including road, rail, maritime and inland waterways. Health and safety policies are in place to reduce the accidents rate. The company optimizes the distribution by changing the transport mode, training drivers on road safety, using more efficient engines, more modern and fuel-efficient vehicles and reassessing the distribution networks.

Most emissions from HEINEKEN Brazil logistics are under the management of the program Green Distribution. The mission of this program is to constantly reduce the environmental impact of HEINEKEN distribution operations, ensuring that fewer kilometers are traveled and that the use of equipment is more efficient. Moreover, collaborating with partners who share the same ambitions is very important for this company.

The supply chain is responsible for 18% of the total emissions footprint according to the 2014 inventory. This portion of the company's emissions includes the transport of brewing materials, such as agricultural ingredients and also the distribution of beer to the point of consumption. Between 2011 and 2015, the supply chain of HEINEKEN Brazil was able to reduce the normalized emissions of CO_2/hl in 16%.

HEINEKEN Brazil believes that logistics is a point of its operations that deserves special care. Dedicated to making their products arrive with the highest efficiency to customers, the company has a collaborative supply chain in a model that integrates three formats: distribution to franchisees with the Coca-Cola System; delivery by the distribution team; or collection at the

27 Normalized emissions are those that consider the increase of transported volume under the responsibility of HEINEKEN Brazil in this period.

distribuição ou retirada nas cervejarias e entrega direta a grandes varejistas e autosserviço.

Em 2011, a companhia deu início a um programa de frota compartilhada, envolvendo oito grandes empresas em uma parceria que, em 2015, viu o número de viagens compartilhadas aumentar em 100% em relação ao ano anterior.

Com a redução de transferências e de viagens com cargas vazias, associada à otimização de rotas, a HEINEKEN Brasil tem conseguido reduzir emissões na distribuição, contribuindo, crescentemente, para que as metas globais para 2020 sejam alcançadas.

A iniciativa *Direct Delivery*, lançada em 2013 e que continua até hoje, propõe atender os clientes nas fábricas produtoras, o que permite comprar cargas maiores a cada viagem, reduzindo o número de viagens, quilômetros rodados e emissão de CO_2.

Visando orientar sua distribuição com foco em eficiência e sustentabilidade, a HEINEKEN Brasil atua de forma multimodal no transporte de seus produtos, operando não somente no modo rodoviário, mas também no modo ferroviário para a região Centro-Oeste e no transporte marítimo de cabotagem para as regiões Nordeste e Norte do Brasil.

breweries and direct delivery to large retailers and self-service.

In 2011, the company initiated a shared fleet program, involving eight major companies in a partnership that, in 2015, had the number of shared trips increased by 100% compared to the previous year.

With the reduction of transfers and empty trips associated with route optimization, HEINEKEN Brazil has managed to reduce emissions in distribution, increasingly contributing to meet the global goals by 2020.

The Direct Delivery initiative, that was launched in 2013 and continues today, suggests to serve customers in the manufacturing facilities, which allows them to buy bigger loads every trip, reducing the number of trips, kilometers traveled and CO_2emissions.

Aiming to direct its distribution with a focus on efficiency and sustainability, HEINEKEN Brazil adopts a multimodal operation when transporting its products, using not only road transport, but also rail transport to the Midwest region and coastal shipping to the Northeast and North regions in Brazil.

Além das três iniciativas anteriores, a HEINEKEN Brasil conta com o TEP – Programa de Excelência de Transportes (ver figura), um programa voltado para estreitar a relação entre a HEINEKEN e seus fornecedores de transporte.

O TEP foi criado para garantir uma operação de transportes segura, sustentável e com qualidade. O programa engloba tanto as operações de transferência entre cervejarias quanto a operação de venda e tem como pilares Segurança, Qualidade, Sustentabilidade, Gestão de Rotina e Resultados.

In addition to these three previous initiatives, HEINEKEN Brazil has the TEP - Transport Excellence Program (see figure), a program aimed to strengthen the relationship between HEINEKEN and its transport providers.

TEP was created to ensure a safe and sustainable transport operation with quality. The program encompasses both transfer operations between breweries and sales operation and its pillars are Safety, Quality, Sustainability, Routine Management and Results.

O Programa de Excelência de Transportes conta com um manual como ferramenta para a compreensão dos padrões exigidos em sua operação, de maneira que as transportadoras possam adequar de forma contínua a sua estrutura às demandas da companhia.

Com base nesse guia, os fornecedores de transporte são classificados anualmente de acordo com seu desempenho e, consequentemente, são priorizados nas negociações (classificação verde); ou convidados a realizar um plano de ação para melhoria de sua classificação (classificação amarela); ou realizam um plano de ação para melhoria de sua classificação para no mínimo "classificação amarela", mas, caso permaneçam por dois anos consecutivos na mesma classificação (vermelha), têm seu contrato rescindido.

The Transportation Excellence Program has a manual that serves as a tool for understanding the required standards in its operation, so that the transport companies can continuously adapt their structure to the company's demands.

Based on this guide, transport providers are annually ranked according to their performance and, therefore, are prioritized in negotiations (green classification); or asked to carry out an action plan to improve their classification (yellow classification); or carry out an action plan to improve their classification for at least "yellow classification", but if staying for two consecutive years in the same classification (red classification), they may have their contract terminated.

Fundada em 1° de novembro de 2015, após a divisão das duas unidades de negócio da *Hewlett Packard Company*, a HP é líder mundial em sistemas pessoais e de impressão. Possui operações em 170 países apoiadas por quase 50 mil empregados e um legado de 76 anos de inovação. Sempre engajada em questões socioambientais e reconhecida mundialmente por seus diversos programas e práticas voltadas para sustentabilidade, a HP acredita que o sucesso é medido por meio de ações e soluções que ajudam pessoas, negócios e comunidades prosperarem.

A sustentabilidade é fator central na visão da HP de criar tecnologia que torne a vida melhor para todos, em todos os lugares. Já em seu primeiro ano foram estabelecidas metas arrojadas e de longo prazo para o futuro, que deverão trilhar os caminhos para que a empresa possa reinventar a forma como cria, utiliza e regenera tecnologias que beneficiem a todos.

A HP entende que a sustentabilidade é uma força poderosa para a inovação. Ela impulsiona o progresso em direção às prioridades da corporação, desde a concepção e o fornecimento dos principais produtos e serviços até o desenvolvimento de novos modelos de negócios e soluções que gerem crescimento. Ela também ajuda a moldar o futuro através de tecnologias inovadoras, tais como a impressão 3D. Através desses esforços, a empresa cria valor para seus clientes e negócios. A ampla gama de questões voltadas para sustentabilidade foi separada em três pilares.

Meio Ambiente: a HP está reinventando o modo como os produtos são projetados, fabricados, utilizados e recuperados à medida que alteram seu modelo de negócio e suas operações para uma economia circular eficiente em termos de materiais e energia. Trabalhando com os parceiros da cadeia de suprimentos estão reduzindo o impacto ambiental dos produtos em todas as etapas da cadeia de valor. Investimentos intensos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) ajudam os clientes a se manterem à frente do que está próximo e permitem que aproveitem novas oportunidades, ao mesmo

Founded on November 1st, 2015, after the split of the two business units of Hewlett Packard Company, HP is the world leader in personal and printing systems. It has operations in 170 countries and is supported by nearly 50,000 employees and a legacy of 76 years of innovation. Always engaged in social and environmental issues and globally renowned for its many programs and practices focused on sustainability, HP believes that success is measured by actions and solutions that help people, businesses and communities thrive.

Sustainability is a central factor in HP's vision of creating technology that makes life better for everyone, everywhere. In its very first year, bold long-term goals have been established for the future and will guide the company's paths so it can reinvent the way it creates, uses and regenerates technology that benefits all.

HP understands that sustainability is a powerful force for innovation. It drives progress toward the company's priorities, from the design and supply of the main products and services to the development of new business models and solutions that generate growth. It also helps to shape the future through innovative technologies such as 3D printing. Through these efforts, the company creates value for its customers and businesses. The wide range of issues related to sustainability was separated into three pillars.

Environment: HP is reinventing the way products are designed, manufactured, used and recovered as it changes its business model and operations to an efficient circular economy in terms of materials and energy. Working with supply chain partners, it is reducing the environmental impact of products at all stages of the value chain. Intensive investments in research and development (R & D) help customers stay ahead of whatever is coming and allow them to

tempo em que promovem suas próprias prioridades de sustentabilidade por meio de programas de reciclagem líderes da indústria, cujo objetivo é manter os produtos e materiais em circulação o maior tempo possível.

Sociedade: tecnologia, inovação e escala estão sendo utilizadas para ajudar a resolver os desafios mais difíceis da sociedade. Ao longo de toda cadeia de suprimentos, os trabalhadores são capacitados e a empresa garante proteções para todas as pessoas que fabricam seus produtos. Há um compromisso profundo com os funcionários e dedicação para a fomentar uma empresa e indústria diversificada e inclusiva. A HP trabalha com parceiros comerciais e sem fins lucrativos para usar tecnologias, capital e recursos para ajudar a desenvolver comunidades fortes e resilientes e transformar setores vitais, tais como educação e saúde.

Integridade: A HP está empenhada em agir sempre com integridade, justiça e responsabilidade, que são fundamentais para uma sociedade inclusiva e um negócio próspero. Ela possui estruturas, programas e processos para salvaguardar os direitos humanos em toda cadeia de valor. Através de políticas, protocolos e controles robustos, ela assegura o direito à privacidade dos clientes e funcionários. Este compromisso com a cidadania corporativa responsável garante que a HP seja um parceiro confiável para clientes e todos os públicos de interesse.

Ainda nos primeiros meses da nova companhia, e com o total apoio dos mais diversos conselhos administrativos entre as empresas de tecnologia dos Estados Unidos, a HP estabeleceu como metas: (1) o comprometimento com 100% de eletricidade renovável nas operações globais com alcance de 40% até 2020; (2) o alcance de desmatamento zero associado ao papel da marca HP e à embalagem de produtos à base de papel até 2020; e (3) a redução da intensidade de emissão de GEE do portfólio da HP em 25% até 2020, se comparado a 2010.

A *Hewlett Packard Company* foi a primeira na indústria de TI a publicar uma pegada de carbono completa e uma das primeiras a divulgar a pegada hídrica. A HP segue empenhada em continuar este forte legado de transparência e liderança na medição e redução do impacto ambiental. Entender e trabalhar para melhorar seu desempenho contribui para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU nessas áreas.

take new opportunities, while promoting their own sustainability priorities through industry-leading recycling programs, whose goal is to keep products and materials in circulation for as long as possible.

Society: technology, innovation and scale are being used to help solve society's most difficult challenges. Throughout the whole supply chain, workers are trained and the company ensures protection for all people who manufacture their products. There is a strong commitment to employees and dedication to foster a diversified and inclusive company and industry. HP works with commercial and nonprofit partners to use technology, capital and resources to help build strong and resilient communities and transform vital sectors such as education and health.

Integrity: HP is committed to always acting with integrity, fairness and responsibility, which are fundamental to an inclusive society and a thriving business. It has structures, programs and processes to safeguard human rights throughout the whole value chain. Through strong policies, protocols and controls, it ensures the privacy rights of customers and employees. This commitment to responsible corporate citizenship ensures that HP is a trusted partner for customers and all stakeholders.

In the very first months of the new company and with the full support of the most diverse administrative boards among US technology companies, HP has set the following goals: (1) a commitment to 100% renewable electricity in global operations, reaching 40% by 2020; (2) reaching zero deforestation related to the HP brand paper and paper-based product packaging by 2020; and (3) reduction of 25% in greenhouse gas emission intensity of the HP portfolio by 2020, if compared to 2010.

Hewlett Packard Company was the first in the IT industry to publish a full carbon footprint and one of the first to publish the water footprint. HP remains committed to continuing this strong legacy of transparency and leadership in measuring and reducing the environmental impact. Understanding and working to improve its performance contributes to achieve the UN Sustainable Development Goals in these areas.

A pegada da HP cobre toda a cadeia de valor, desde os fornecedores e as operações até a utilização do cliente e o fim do serviço do produto. Mapear o impacto ambiental deste complexo sistema capacita a empresa a agir onde mais importa. Isto levou aos seguintes resultados de destaque para 2015: (1) redução de 11% na pegada de carbono se comparado a 2014 e (2) redução de 12% na pegada hídrica se comparado a 2014.

A pegada de carbono da *Hewlett Packard Company* em 2015 foi equivalente a 45 milhões de tCO_2, 11% a menos que 2014. O consumo de energia e papel durante a utilização dos produtos pelos clientes foi responsável por mais da metade das emissões, 53%, e pela maior redução ano a ano.

A transição contínua de equipamentos maiores para menores, utilizando menos energia e intensidade de materiais, é uma das estratégias que garante redução destas pegadas. Melhorias na eficiência energética dos servidores e queda no consumo de impressoras também contribuíram para a redução global. Isso mostra a importância da HP em inovar para melhorar continuamente a eficiência de seus produtos e otimizar a utilização de papel durante a impressão.

HP's footprint covers the entire value chain, from suppliers and operations to customer use and end of product life cycle. Mapping the environmental impact of this complex system enables the company to take action where it matters most. This led to the following outstanding results for 2015: (1) a reduction of 11% in carbon footprint if compared to 2014 and (2) a reduction of 12% in water footprint if compared to 2014.

In 2015, HP's carbon footprint was equivalent to 45 million tCO_2, 11% less than 2014. Energy and paper consumption in the use of products by customers accounted for more than half the emissions, 53%, and the greatest reduction per year.

The continuous transition from larger equipment to smaller ones using less energy and intensity of materials is one of the strategies that ensures the reduction of these footprints. Improvements in server energy efficiency and a drop in printer consumption have also contributed to the overall reduction. This shows HP's importance in innovating to continually improve the efficiency of their products and to optimize the use of paper during printing.

O principal foco ambiental da cadeia de suprimentos é reduzir as emissões de GEE devido ao uso de matérias-primas, fabricação e transporte de produtos. Em 2015, essas emissões representaram 41% da pegada de carbono da *Hewlett Packard Company* e 6% dos GEE foram provenientes de suas operações, resultantes principalmente da energia utilizada nas instalações ao redor do mundo.

O rápido ritmo de inovação em produtos eletrônicos e os impactos crescentes de um ciclo de produção e consumo de "tomar, fazer, descartar" estão aumentando a urgência de criar uma economia circular, na qual os produtos e materiais usados são reutilizados e mantidos em uso o maior tempo possível. Desde o lançamento do programa de retorno e reciclagem *Planet Partners* há 25 anos, que é um líder do setor, a HP tem conduzido essa transformação dentro da indústria. Desde então foram recuperadas pouco mais de 1,8 milhões de toneladas de *hardware* (para reutilização e reciclagem) e suprimentos HP (para reciclagem). A sustentabilidade foi incorporada ao design do produto e a empresa passou a fornecer aos clientes serviços de manutenção e atualização para estender a vida útil. Globalmente, a HP oferece aos clientes programas abrangentes e responsáveis de reutilização e reciclagem. A HP também colabora com governos e partes interessadas da indústria para promover soluções inovadoras para o gerenciamento de lixo eletrônico. Desde 1991, o programa usou mais de 80 mil toneladas de plástico reciclado para fabricar novos cartuchos de tinta e toner HP.

No Brasil a HP foi eleita a Melhor Empresa na categoria Gestão de Resíduos no Guia EXAME de Sustentabilidade 2016. Destaque do Setor Eletroeletrônico. Venceu também, pela 2ª vez, o Prêmio Eco Brasil 2015, neste ano, na categoria Processos com seu estudo de caso de Economia Circular.

Seguindo as diretrizes globais, a HP Brasil está desenvolvendo ações e reestruturando processos visando à redução das emissões de GEE na cadeia logística. A principal ação no ano de 2016 foi a mudança do Centro de Distribuição, que estava localizado em Louveira-SP, para a cidade de Sorocaba-SP, no mesmo local onde encontra-se hoje a manufatura de seus produtos. Dessa forma, eliminou-se o trajeto diário de aproximadamente 80 km para abastecimento do estoque, que chegava a mais de 150 viagens por mês.

The main environmental focus of the supply chain is to reduce GHG emissions due to the use of raw materials, manufacturing and transport of products. In 2015, these emissions accounted for 41% of HP's carbon footprint, and 6% of GHGs came from its operations, mainly resulting from the energy used in facilities around the world.

The rapid pace of innovation in electronic products and the growing impacts of a production and consumption cycle of "take, make, discard" are increasing the urgency of creating a circular economy, in which used products and used materials are reused and kept in use as long as possible. Since the launch of its return and recycling program Planet Partners 25 years ago, which is an industry leader, HP has led this transformation within the industry. Since then, over 1.8 million tons of hardware (for re-use and recycling) and HP supplies (for recycling) were recovered. Sustainability was incorporated into product design and the company started to provide customers with maintenance and upgrade services to extend the lifespan of their products. Globally, HP provides customers with comprehensive and responsible programs of reuse and recycling. HP also collaborates with governments and industry stakeholders to promote innovative solutions for e-waste management. Since 1991, the program has used more than 80,000 tons of recycled plastic to manufacture new HP ink cartridges and toners.

In Brazil, HP was awarded the title of best company in the Waste Management category of the EXAME Sustainability Guide 2016, which is a highlight in the Electrical and Electronic Sector. It also won for the second time the Eco Brazil Award 2015 in the Processes category with its case study on Circular Economy.

Following global guidelines, HP Brazil is developing actions and restructuring processes aimed at reducing GHG emissions in the supply chain. The main action taken in 2016 was moving the Distribution Center that was located in Louveira-SP to the city of Sorocaba-SP, at the same place where products are currently manufactured. This action eliminated the daily commute of approximately 80 km to supply stocks; this commute used to generate more than 150 trips per month.

Nos últimos 3 anos, a HP Brasil passou também por uma reengenharia em seus processos operacionais, o que possibilitou que o número de embarques consolidados, chamados *Full Truck Load (FTL)*, atingissem atualmente cerca de 70% do total.

Além disso, a HP Brasil adota diversas práticas ligadas ao gerenciamento de risco que contribuem para redução de emissão de GEE. Todos os Provedores Logísticos de Transporte contratados utilizam sistemas de informação para rastreamento e acompanhamento da frota, evitando desvios de rota e consequente aumento de quilometragem. Eles possibilitam também otimização das rotas, manutenção preventiva dos veículos, bem como renovação e modernização constante da frota, evitando que os embarques ocorram em veículos antigos e mais poluentes.

Por meio dessas boas práticas e da implementação de controles eficientes relativos às emissões de GEE, a HP Brasil espera contribuir para que a corporação alcance suas metas e que o meio ambiente sofra cada vez menos impacto com suas operações.

In the last 3 years, HP Brazil also had its operating processes reengineered, which enabled the number of consolidated shipments, called Full Truck Load (FTL), to currently reach about 70% of the total.

In addition, HP Brazil adopts various practices regarding risk management that contribute to GHG emission reduction. All contracted Transport Logistics Providers use information systems to track and monitor the fleet, avoiding route detours and consequent increase in mileage. They also enable route optimization, preventive vehicle maintenance, as well as constant renovation and modernization of the fleet, preventing transport in older and more polluting vehicles.

Through these best practices and the implementation of efficient controls on GHG emissions, HP Brazil hopes to help the corporation achieve its goals so that the impact of their operations on the environment decreases with time.

Fundada em 1969, a Natura é uma das maiores multinacionais brasileiras de cosméticos e de produtos de higiene e beleza. Nossa trajetória sempre foi impulsionada pela venda por relações. Alcançamos milhões de consumidores por meio de mais de 1 milhão de Consultoras e Consultores Natura (CNs) no Brasil e mais de 500 mil em nossas operações internacionais (OIs) na Argentina, no Chile, na Colômbia, no México e no Peru. Contamos com cinco fábricas, em Cajamar (SP) e em Benevides (PA), com capacidade total de produção de 508 milhões de itens por ano. Também temos produção por meio de fornecedores terceirizados no Brasil, na Argentina, na Colômbia e no México.

Temos nove centros de distribuição no país, sendo que o de São Paulo é o mais moderno da América Latina, concebido para poder empregar pessoas com deficiência física e cognitiva. O sistema se completa com um *hub* logístico em Itupeva (SP) e outros centros de distribuição nos países em que atuamos.

Nossa permanente busca por inovação em conceitos e produtos apoia-se nos centros de pesquisa e tecnologia de São Paulo (SP) e Nova York (EUA). Nossa atividade internacional complementa-se com a participação de 100% na fabricante australiana de cosméticos Aesop, com 176 lojas em 20 países da América, da Ásia, da Europa e da Oceania, predominantemente em grandes centros urbanos[23].

Reunimos mais de 6,5 mil colaboradores no Brasil e no exterior (incluindo a Aesop), guiados por uma cultura organizacional voltada ao desenvolvimento sustentável de toda a nossa rede de relações.

Somos uma das maiores Empresas B[24] do mundo – e a primeira companhia de capital aberto a conquistar esse selo em 2014 –, certificação internacional emitida pelo B-Lab que reconhece organizações com altos pa-

Founded in 1969, Natura is one of the largest Brazilian multinationals of cosmetics, health and beauty products. Its history has always been driven by relationship sales. It has reached millions of consumers through more than 1 million Natura Consultants (NCs) in Brazil and over 500,000 in its international operations (IOs) in Argentina, Chile, Colombia, Mexico and Peru. It has five plants in Cajamar (SP) and Benevides (PA), with a total production capacity of 508 million items per year. It also has outsourced production in Brazil, Argentina, Colombia and Mexico.

It has nine distribution centers in the country, and the São Paulo is the most modern in Latin America, designed to employ people with physical and cognitive disabilities. The system is completed by a logistics hub in Itupeva (SP) and other distribution centers in the countries where it operates.

Its constant search for innovative concepts and products is based on the research and technology centers in São Paulo (SP) and New York (USA). Its international activity is complemented by the participation of 100% in the Australian cosmetics manufacturer Aesop, with 176 stores in 20 countries in America, Asia, Europe and Oceania, mainly in large urban centers[23].

It gathers more than 6,500 collaborators in Brazil and abroad (including at Aesop), guided by an organizational culture focused on the sustainable development of its entire relationship network.

It is one of the largest B Corporations[24] in the world – and the first public company to achieve this certificate, in 2014. B Corporation is an international certification issued by B-Lab recognizing organizations with high standards of social and environmental performance.

23 Informações extraídas do relatório anual 2016.
24 Empresa B é a empresa que visa como modelo de negócio o desenvolvimento social e ambiental. O sistema B é um movimento que pretende disseminar um desenvolvimento sustentável e equitativo através da certificação de empresas no âmbito global que possuem como objetivo solucionar problemas socioambientais.

23 Information extracted from the 2016 Annual Report.
24 A B corporation is a company that aims at social and environmental development as a business model. The B system is a movement that seeks to disseminate sustainable and equitable development through the global certification of companies that aim to solve social and environmental problems.

drões de performance social e ambiental. Isso reafirma nosso compromisso em seguirmos juntos com empresas que compartilham nossas crenças na construção de um mundo mais justo.

Quanto às mudanças climáticas, temos o compromisso de reduzir um terço de emissões GEE até 2020. Neste contexto, nossa gestão dos gases de efeito estufa (GEE) busca, cada vez mais, reduzir a quantidade de emissões de CO_{2e} por massa de produto produzida. Esse compromisso foi assumido em 2007, quando criamos o Programa Natura Carbono Neutro, que estabelece não apenas o inventário do que é emitido em nossos processos produtivos, considerando toda a cadeia, mas também as ações de redução de gases lançados na atmosfera ao longo dos anos e a compensação do que não pode ser evitado.

Desde 2012 acumulamos a redução de 1,3%[25] nas emissões relativas e, até 2020, nos comprometemos a reduzir esse indicador em 33%, conforme a meta da nossa Visão de Sustentabilidade. O compromisso é robusto, uma vez que já reduzimos 33% das emissões relativas entre 2007 e 2013. Apesar das dificuldades em função do cenário econômico, reafirmamos esse desafio, que nos motiva a seguir buscando alternativas de menor impacto.

A excelência no atendimento também é reflexo dos investimentos logísticos que fizemos nos anos recentes. Em maio de 2015 inauguramos o *hub* logístico de Itupeva (SP), um armazém que serve para estocar os produtos que saem das nossas fábricas em Cajamar e de parceiros instalados na região - nossos principais fornecedores estão localizados num raio de cerca de 40 km de distância. O *hub* logístico de Itupeva abastece os centros de distribuição da Natura no Brasil e nas operações internacionais. Próximo ao aeroporto de Viracopos e ao Rodoanel, permite rápida conexão rodoviária com diversas estradas, o Porto de Santos e o Centro de Distribuição (CD) São Paulo, o maior da Natura e que começou a operar com toda sua capacidade no início de 2016.

Sendo um novo elo logístico, o *hub* de Itupeva é o mais moderno da América Latina, altamente automatizado, com tecnologias utilizadas somente em outras duas estruturas em todo o mundo. No espaço são armazenados produtos tanto em caixas quanto em pallets e operados por robôs. Os 35 mil m² de área construída abrigam 90

25 Informações extraídas do relatório anual 2016.

This achievement confirms its commitment of joining forces with companies that share its beliefs in building a fairer world.

As for climate change, it is committed to reducing one third of its GHG emissions by 2020. In this context, its greenhouse gas (GHG) management seeks to increasingly reduce the amount of CO_{2e} per weight of product. This commitment was made in 2007 when it created the Natura Carbon Neutral Program, establishing not only the creation of the inventory of what is emitted in its production processes, considering the whole chain, but also actions to reduce greenhouse gases emitted into the atmosphere over the years and the compensation for what cannot be avoided.

Since 2012, it has accumulated a reduction of 1.3%[25] in relative emissions and, by 2020, it committed itself to reduce this indicator by 33%, according to the goal in its Sustainability Vision. The commitment is strong, since it has already reduced 33% of relative emissions between 2007 and 2013. Despite the difficulties brought by the economic scenario, it confirms this challenge, which motivates it to keep looking for alternatives with less impact.

Excellence in service is also a reflection of logistics investments it has made in recent years. In May 2015, it inaugurated the logistics hub of Itupeva (SP), a warehouse used to stock the products that leave its factory in Cajamar and from partners in the region – its main suppliers are located within a radius of about 40 km. The logistics hub of Itupeva feeds Natura distribution centers in Brazil and in the International Operations. Near the Viracopos airport and the Rodoanel (beltway), the hub allows a fast connection to various roads, the Port of Santos and the Distribution Center of São Paulo, the largest in Natura and that started to operate at full capacity in early 2016.

Being a new logistical link, the Itupeva hub is the most modern in Latin America, it is highly automated, with technologies used only in two other structures in the world. In the hub products are stored both in boxes and in pallets and are operated by robots. The 35,000 m² of constructed area are home to 90,000 pallet positions and 35,000 box positions. The pallets used may

25 Information extracted from the 2016 Annual Report.

mil posições para pallets e 35 mil posições para caixas. Os pallets utilizados podem comportar até 40 caixas, em vez das 32 no padrão antigo, o que aumenta ainda mais a capacidade de armazenagem. Com essa disposição, há aproveitamento máximo dos espaços.

O sistema prevê a triangulação entre as fábricas de Cajamar, o *hub* logístico de Itupeva e o CD São Paulo em um ciclo fechado e altamente ágil. Conjuntos caminhão trator e semirreboques equipados com plataformas automáticas permitem a carga e descarga de forma totalmente automatizada e em poucos minutos. Essa solução tecnológica foi desenvolvida pela Natura com apoio de nosso parceiro de automação logística, o que nos proporciona alta produtividade. O novo ciclo operacional reduziu em duas vezes o número de caminhões utilizados para a transferência entre as fábricas, o *hub* logístico de Itupeva e o CD São Paulo.

Para os CDs mais distantes, tais como Simões Filho (BA), Jaboatão dos Guararapes (PE) e Castanhal (PA), o *hub* logístico de Itupeva é capaz de organizar a carga a granel (sem pallets, com caixas empilhadas, que recebem proteções especiais). Dessa forma, é possível cobrir essas longas distâncias usando um terço a menos de conjuntos caminhão trator e semirreboques. Atualmente, dois destes veículos transportam a mesma carga que três transportavam no padrão antigo. Isso diminui, consideravelmente, as emissões de CO_{2e} e o *hub* logístico de Itupeva consegue expedir cargas mis-

contain up to 40 boxes, instead of the 32 that could be used in the old standard, which further increases storage capacity. With this distribution, there is maximum use of space.

The system plans the triangulation between the factories of Cajamar, the logistical hub of Itupeva and the distribution center in São Paulo in a closed and highly agile cycle. Semitrailer trucks equipped with automatic platforms allow the fully automated loading and unloading in a few minutes. This technological solution was developed by Natura, with the support of its logistics automation partner and generates high productivity. The new operating cycle reduced by two times the number of trucks used for transfers between the plants, the logistics hub of Itupeva and the distribution center in São Paulo.

For the more distant distribution centers, such as Simões Filho (BA), Jaboatão dos Guararapes (PE) and Castanhal (PA), the Itupeva logistics hub is able to organize bulk freight (without pallets, with stacked boxes that receive special protection). Thus, it is possible to cover these long distances using a third of semitrailer trucks. Currently, two of these vehicles carry the same freight as three of them in the old standard. This significantly reduces CO_2 emissions and the logistics hub of Itupeva is able to send mixed freight with 120 different

tas com 120 tipos diferentes de produto por veículo, contra 60 no sistema anterior.

Os novos processos reduzem os estoques e melhoram o custo da operação (estima-se uma economia mensal de R$ 1 milhão em custo logístico). O investimento nos equipamentos e sistemas instalados no *hub* logístico de Itupeva foi de R$ 73 milhões. Ele faz parte do mais recente ciclo de aprimoramento da nossa malha logística no Brasil para melhorar indicadores de desempenho e obter ganhos de eficiência, preparando a empresa para o crescimento das vendas. "Estamos preparando a empresa para o crescimento das vendas e aprendendo sobre gestão de estoques e logística para novas necessidades, tais como o abastecimento de pontos de venda das Consultoras Natura, de farmácias e de nossas lojas próprias", afirma Angel Medeiros, Diretor de Inovação Logística da Natura.

Como iniciativas que nos ajudam a melhorar a gestão em nossa cadeia logística[26] no Brasil, destaca-se a ampliação do uso da navegação de cabotagem para a entrega de produtos nos três centros de distribuição localizados no Norte e Nordeste, o que contribuiu para evitar que mais de 1.000 toneladas de CO_{2e} fossem lançadas na atmosfera. Esse sistema de transporte tem menor impacto ambiental em relação ao modo rodoviário, tradicionalmente utilizado.

Investimos em um modelo de logística descentralizada que permitiu que a empresa realizasse, em 2015, em até 48 horas, 42% das entregas no Brasil e 60% das entregas nas operações internacionais.

Mais de 49.000 pedidos são feitos pelas Consultoras Natura por dia em todo Brasil, um total de 1,4 milhão de produtos separados por vez. Para fazer as entregas, contamos com transporte rodoviário, além de navegação de cabotagem, carros elétricos e bicicletas elétricas.

Do *hub* logístico de Itupeva, os produtos são enviados aos centros de distribuição da Natura espalhados pelo Brasil e para as outras operações internacionais da empresa no México, na Colômbia, na Argentina, no Peru, no Chile, na Bolívia e na França. Nesse trajeto o transporte dos produtos é feito por conjuntos caminhão trator e semirreboque automáticos, mais rápidos e bem menos poluentes, sem os quais a Natura calcula que teria de usar duas vezes mais veículos para fazer o mesmo trabalho.

26 Informações extraídas do relatório anual 2015.

types of products per vehicle, compared to 60 in the previous system.

The new processes reduce inventories and reduce operation costs (monthly savings are estimated in R$ 1 million in logistics costs). The investment in equipment and systems installed at the Itupeva logistics hub was of R$ 73 million. It is part of the latest improvement cycle of its logistics network in Brazil, to improve performance indicators and gain efficiency, preparing the company for sales growth. "We are preparing the company for sales growth and learning about warehouse and logistics management for new needs, such as the supply of Natura Consultant outlets, drugstores and our own stores," says Angel Medeiros, Director of Logistics Innovation at Natura.

Some noteworthy initiatives that help it improve the management of its supply chain[26] in Brazil are: the increased use of coastal shipping for the delivery of products at the three distribution centers located in the North and Northeast, which helped to prevent more than 1,000 tons of CO_{2e} that would be released into the atmosphere. This transport system has less environmental impact if compared to the traditionally used road transport.

It invested in a decentralized logistics model that allowed the company to perform in 2015, within 48 hours, 42% of deliveries in Brazil and 60% of deliveries in international operations.

More than 49,000 orders are placed by Natura Consultants every day in Brazil, a total of 1.4 million products separated each time. To carry out deliveries, it relies on road transport, coastal shipping, electric cars and electric bicycles.

From the logistics hub of Itupeva, products are shipped to Natura distribution centers throughout Brazil and to international operations in Mexico, Colombia, Argentina, Peru, Chile, Bolivia and France. In this route, product transport is made by automatic semitrailer trucks, faster and less polluting, without which Natura estimates it would take twice as many vehicles to do the same job.

26 Information extracted from the 2015 Annual Report.

Em 1890, William Hesketh Lever, fundador da Lever Brothers, escreveu suas ideias para o sabão *Sunlight*, que foi seu revolucionário novo produto que ajudou a popularizar a limpeza e a higiene na Inglaterra Vitoriana.

Era "para tornar a limpeza comum; diminuir o trabalho das mulheres; promover a saúde e contribuir para a atratividade pessoal, então a vida poderia se tornar mais agradável e gratificante para as pessoas que usam nossos produtos".

Esse senso de objetivo e missão sempre fez parte da cultura da Unilever. No século 21, ainda estamos ajudando as pessoas a serem mais atraentes, melhores e obter o máximo da vida e nosso objetivo como negócio é "transformar a vida sustentável em algo comum".

Todos os dias, 2 bilhões de pessoas usam produtos da Unilever para melhorar o visual, se sentir bem e obter mais da vida. Com mais de 400 marcas compradas em 190 países, temos uma oportunidade exclusiva de trabalhar com os consumidores para tornar comum a vida sustentável.

Queremos que nossos negócios cresçam, mas reconhecemos que o crescimento à custa das pessoas ou do ambiente é inaceitável e comercialmente insustentável. Crescimento sustentável é o único modelo aceitável para nossos negócios.

O Plano de Sustentabilidade da Unilever é fundamental para nosso modelo de negócios. Ele define como iremos desassociar nosso crescimento de nosso impacto ambiental, enquanto, ao mesmo tempo, aumentamos nosso impacto social positivo.

O Plano de Sustentabilidade tem três grandes metas, que são (1) ajudar mais de um bilhão de pessoas a melhorar sua saúde e bem-estar; (2) reduzir pela metade a pegada ambiental dos nossos produtos; e (3) obter 100% das nossas matérias-primas agrícolas de forma sustentável e melhorar as condições de vida das pessoas envolvidas na nossa cadeia de valor.

In 1890, William Hesketh Lever, founder of Lever Brothers, wrote his ideas for the soap called Sunlight, which was a revolutionary new product that helped popularize cleanliness and hygiene in Victorian England.

It was "to make cleaning something common, to reduce women's work, to promote health and to contribute to personal attractiveness, then life may become more enjoyable and rewarding for people who use our products."

This sense of purpose and mission have always been part of the Unilever's culture. In the 21st century, it is still helping people to be more attractive, be better and get more out of life and its goal as a business is to "make sustainable living something ordinary".

Every day, 2 billion people use Unilever products to enhance their look, feel good and get more out of life. With more than 400 brands purchased in 190 countries, it has a unique opportunity to work with consumers to make sustainable living something ordinary.

It wishes its business to grow, but it recognizes that growth at the expense of people or the environment is unacceptable and commercially unsustainable. Sustainable growth is the only acceptable model for its business.

The Unilever Sustainable Living Plan is fundamental to its business model. This plan defines how it will disassociate its growth from its environmental impact while at the same time increasing its positive social impact.

The Sustainability Plan has three major goals that are (1) to help more than a billion people improve their health and well-being; (2) to halve the environmental footprint of its products; and (3) to obtain 100% of its agricultural raw materials sustainably and to improve the living conditions of people involved in its value chain.

Nós sabemos que os produtos devem ser sustentáveis em cada etapa do ciclo de vida deles, não apenas nas fábricas. Isso significa que trabalhar com outros, incluindo nossos fornecedores, consumidores, governos, ONGs e outros negócios, ajuda a criar as grandes mudanças necessárias para abordar os maiores desafios que nosso mundo enfrenta.

Para ajudar a combater a mudança climática, definimos a nova e ambiciosa meta de gerar um saldo positivo de carbono em nossas operações até 2030. É necessária uma ação urgente para combater a mudança climática.

Em novembro de 2015 anunciamos que até 2030 teremos saldo positivo de carbono em nossas operações. Até 2030, captaremos 100% da energia usada em nossas operações a partir de fontes renováveis e geraremos mais energia renovável do que consumimos.

Também estamos trabalhando para baixar o impacto dos gases de efeito estufa gerados pelas nossas atividades de obtenção, fabricação e inovação, bem como para aprofundar nossos esforços para eliminar o desmatamento gerado em nossas cadeias de fornecimento.

Nossa meta de desempenho é reduzir pela metade o impacto dos gases de efeito estufa durante o ciclo de vida de nossos produtos até 2030. O impacto dos gases de efeito estufa provenientes do nosso processo de fabricação continua caindo. Em 2015, nossas fábricas reduziram o CO_2 proveniente da energia em 39% por tonelada de produção em comparação a 2008.

Ainda assim, o impacto dos nossos produtos nos gases de efeito estufa aumentou em 6% desde 2010. O crescimento subjacente das vendas no mesmo período foi de 26%. Portanto, é animador ver que, de fato, estamos dissociando o impacto dos gases de efeito estufa da nossa cadeia de valor e do nosso crescimento comercial.

Até o final de 2015 havíamos reduzido em 90% o uso global de fosfatos em nossos sabões em pó. Isso baixou as emissões de gases do efeito estufa em até 50% por uso do consumidor.

No entanto, o aumento das emissões de gases de efeito estufa por uso do consumidor é gerado, principalmente, pelas divisões de Cuidados Pessoais que, graças às aquisições, expandiram os setores de produtos para cabelos e banho. Mais de 60% da pegada de gases de efeito estufa da nossa cadeia de valor vêm do uso do consumidor, principalmente da água aquecida para o banho, fator que é mais difícil de influenciarmos.

It knows that the products should be sustainable at every stage of their life cycle, not only in factories. That means working with others, including its suppliers, consumers, governments, NGOs and other businesses, which helps create big changes necessary to address the major challenges that our world faces.

To help combat climate change, it set a new and ambitious goal of generating a positive carbon balance in its operations by 2030. It is necessary an urgent action to combat climate change.

In November 2015, it announced that by 2030 it will have a positive balance of carbon in its operations. By 2030, it may capture 100% of the energy used in its operations from renewable sources and it will generate more renewable energy than it consumes.

It is also working to lower the impact of greenhouse gases generated by its procurement, manufacturing and innovation activities, as well as to deepen its efforts to eliminate deforestation generated in its supply chains.

Its performance target is to halve the impact of greenhouse gases during the life cycle of its products by 2030. The impact of greenhouse gases from its manufacturing process keeps falling. In 2015, its factories reduced CO_2 from energy by 39% per ton of production compared to 2008.

Still, the impact of our products on greenhouse gases increased by 6% since 2010. The underlying sales growth in the same period was 26%. Therefore, it is encouraging to see that, in fact, it is dissociating the impact of greenhouse gases from its value chain and its commercial growth.

By the end of 2015, it had reduced by 90% the global use of phosphates in its soap powders. It lowered greenhouse gas emissions by up to 50% per consumer use.

However, the increase in greenhouse gas emissions per consumer use is mainly generated by the Personal Care divisions, that, thanks to acquisitions, have expanded the hair and bath products sectors. More than 60% of the greenhouse gas footprint in its value chain comes from consumer use, especially from heated water for bathing, a factor that is more difficult to influ-

Portanto, percebemos que não alcançaremos nossa meta até 2020.

No entanto, continuamos comprometidos com uma abordagem completa da cadeia de valor e com a dissociação entre nosso impacto nos gases de efeito estufa e nosso crescimento, uma vez que tal abordagem integral reflete mais significativamente o verdadeiro impacto da nossa empresa.

Desde que lançamos nosso Plano em 2010, aprendemos muito sobre quais áreas podemos influenciar e quais não podemos e quais áreas precisam de uma ação mais ampla proveniente de outras partes, especialmente a necessidade de que os consumidores adotem energias renováveis. Como resultado desse aprendizado, em 2015, adequamos nossa estratégia e refinamos nossas metas.

Decidimos estender para 2030 o nosso compromisso de reduzir os gases de efeito estufa pela metade. Três dos nossos objetivos repetem as ações que estamos adotando como parte dessa meta de redução em 50%. Por isso, decidimos reportar o progresso nesses objetivos dentro da meta de redução pela metade e não separadamente.

ence. Therefore, it realized that it will not achieve its goal by 2020.

However, it remains committed to a comprehensive approach of the value chain and to the dissociation between its impact on greenhouse gases and its growth, since such a comprehensive approach reflects more significantly the true impact of its company.

Since it launched its plan in 2010, it learned a lot about what areas it can influence and which it cannot and which areas need greater action from other parties, especially the need for consumers to adopt renewable energy. As a result of this learning, in 2015, it adjusted its strategy and refined its goals.

It decided to extend its commitment to reduce greenhouse gases in half to 2030. Three of its goals repeat the actions that it is taking as part of this reduction target by 50%. So it decided to report progress on these goals within the half reduction target, not separately.

Também definimos novas metas para obtenção de "saldo positivo de carbono" em nossas operações até 2030. Isso inclui a captação de 100% da nossa energia total a partir de fontes renováveis até 2030 e a disponibilização da energia renovável excedente para os mercados e as comunidades nos quais operamos.

Também estamos procurando criar uma mudança transformacional. Em 2015, pouco antes da conferência da ONU sobre a Mudança Climática em Paris (COP21), a Unilever participou do chamado do *B Team* para zerar as emissões líquidas de gases de efeito estufa até 2050 no mundo todo.

Até 2020, as emissões de CO_2 provenientes da nossa rede logística global estarão nos níveis de 2010 ou abaixo, apesar dos volumes significativamente mais elevados. Isso irá representar uma melhoria de 40% na eficiência da redução de CO_2.

Para alcançar esta redução, diminuiremos a quilometragem dos caminhões, usaremos veículos com emissões mais baixas, recorreremos a meios de transporte alternativos, tais como o transporte ferroviário ou o marítimo, e melhoraremos a eficiência energética de nossos depósitos.

Já atingimos uma melhoria de 22% na eficiência de CO_2 desde 2010. Isto representa uma melhoria de 0,7% na eficiência de CO_2 e um aumento de 0,2% em termos absolutos em 2015 em comparação com 2014.

Estamos cada vez mais usando meios de transporte não rodoviários, tais como ferrovias e transporte marítimo, para transportar mercadorias. Para os trajetos ainda realizados por rodovia, estamos investindo no gás natural liquefeito (GNL) como combustível alternativo e conduzindo testes em todo o mundo. Em 2015, estabelecemos um consórcio, conduzido pela Unilever, de empresas e prestadores de serviços de logística terceirizados na Europa, o *Connect2LNG*, cujo intuito é construir cinco estações de abastecimento de GNL em apoio ao nosso compromisso de usar combustíveis alternativos no futuro.

Como resultado de todo este esforço, obtivemos no Brasil uma redução de 36% nas emissões desde 2008. Além disso, é importante considerar que (1) em 2015 houve uma redução de 5,4% nas emissões de CO_2 em logística em relação a 2014, o que representa. menos de 9% em relação a 2010; (2) que, desde 2011, 65 projetos foram avaliados no Laboratório de Logística de

It also set new goals to achieve "positive carbon balance" in its operations by 2030. This includes capturing 100% of its total energy from renewable sources by 2030 and making renewable surplus energy available to the markets and communities in which it operates.

It is also seeking to create transformational change. In 2015, just before the UN Conference on Climate Change in Paris (COP21), Unilever participated in the B Team's call to zero liquid greenhouse gas emissions by 2050 worldwide.

By 2020, CO_2 emissions from its global logistics network will be at 2010 levels or below, despite significantly higher volumes. This will represent a 40% improvement in CO_2 reduction efficiency.

To achieve this reduction, it will decrease the mileage of trucks, use vehicles with lower emissions, resort to alternative means of transport such as rail or sea and improve the energy efficiency of its deposits.

It had already achieved an improvement of 22% in CO_2 efficiency since 2010. It was a 0.7% improvement in CO_2 efficiency and a 0.2% increase in absolute terms in 2015 compared to 2014.

It is increasingly using non-road means of transport, such as rail and maritime transport, to transport goods. For the routes still made by road, it is investing in liquefied natural gas (LNG) as alternative fuel and conducting tests worldwide. In 2015, it established a consortium led by Unilever of companies and third-party logistics service providers in Europe, the Connect2LNG, which aims to build five LNG filling stations in support of its commitment to use alternative fuels in the future.

As a result of all this effort, it has obtained a 36% reduction in emissions in Brazil since 2008. Furthermore, it is important to consider that (1) in 2015 there was a reduction of 5.4% in CO_2 emissions in logistics compared to 2014 (which is 9% less than 2010); (2) since 2011, 65 projects were evaluated in the Transport Logistics Laboratory, avoiding 270,000 km of national flights and 175,000 kilometers of truck

Transportes, evitando 270 mil km de voos nacionais e 175 mil km de viagens de caminhões; (3) que houve a assinatura voluntária do Protocolo Climático do estado de São Paulo para estimular a redução de emissões e mitigação das mudanças climáticas; (4) que houve a reformulação do produto de marca Seda, o que reduziu em 50% o peso das tampas das embalagens de shampoo e condicionador, gerando resultado ambiental significativo com economia de 1.346 toneladas de plástico e cerca de 160 caminhões a menos nas estradas ao ano; e (6) que antitranspirantes comprimidos de Dove e Rexona possuem 30% menos embalagem de alumínio, o que representa metade da quantidade de gás propelente e resulta na redução de 39% na circulação de caminhões, comparados a um antitranspirante regular. O resultado é o mesmo rendimento e eficácia e um design muito mais conveniente e portátil.

trips; (3) there was a voluntary signing of the Climate Protocol of São Paulo to encourage emission reduction and climate change mitigation; (4) there was the reformulation of the product brand Seda, which has reduced 50% of the weight of shampoo and conditioner bottle caps, generating significant environmental savings of 1,346 tons of plastic and a reduction of about 160 trucks on roads per year; and (6) Dove and Rexona antiperspirant tablets have 30% less aluminum packaging, half the amount of propellant gas which results in a reduction of 39% in truck circulation, when compared to a regular antiperspirant. As a result of all this, there is the same performance, efficiency and a much more convenient and portable design.

APÊNDICE 1 • *APPENDIX 1*

TABELA 2: Lista dos *stakeholders* nacionais sugeridos para o Programa de Logística Verde Brasil (PLVB).

TABLE 2: List of national stakeholders suggested for the Brazilian Green Logistics Program (PLVB).

SIGLA *ACRONYM*	INSTITUIÇÃO *INSTITUTION*	DESCRIÇÃO *DESCRIPTION*
CNT	Confederação Nacional do Transporte *National Confederation of Transport*	É a entidade máxima de representação do setor de transporte e logística e tem como missão apoiar o desenvolvimento e atuar na defesa de seus interesses. *It is the highest governing body representing the transport and logistics sector and its mission is to support the sector's development and act in defense of its interests.*
ITL	Instituto de Transporte e Logística *Institute of Transport and Logistics*	É uma instituição de direito privado sem fins lucrativos, criada e organizada pela Confederação Nacional do Transporte, que visa ao acompanhamento da realidade nacional e internacional do setor de transporte e logística para identificar suas tendências e formar profissionais preparados para atender às demandas do mercado. *It is a nonprofit private institution, created and organized by the National Confederation of Transport aiming to monitor the national and international reality of the transport and logistics sector in order to identify trends and to train professionals prepared to meet the demands of the market.*
CEBDS	Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável *Brazilian Business Council for Sustainable Development*	É uma associação civil sem fins lucrativos que promove o desenvolvimento sustentável nas empresas que atuam no Brasil por meio da articulação junto aos governos e à sociedade civil, além de divulgar os conceitos e práticas mais atuais do tema. *It is a nonprofit civil association that promotes sustainable development in companies that operate in Brazil through the articulation with governments and the civil society in addition to disseminating the most current concepts and practices on this theme.*
CNI	Confederação Nacional da Indústria *National Confederation of Industry*	É o órgão máximo do sistema sindical patronal da indústria e, desde a sua fundação em 1938, defende os interesses da indústria nacional e atua na articulação com os poderes Executivo, Legislativo e Judiciário, além de diversas entidades e organismos no Brasil e no exterior. *It is the highest body of the employers' association system of the industry and, since its founding in 1938, defends the interests of the national industry and acts in articulation with the executive, legislative and judicial branches, as well as various entities and institutions in Brazil and abroad.*
PBMC	Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas *Brazilian Panel on Climate Change*	É um grupo científico criado pelo governo do Brasil para estudar o tema do aquecimento global na perspectiva brasileira. Foi inspirado no *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC — Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas). *It is a scientific group created by the Brazilian government to study the issue of global warming from a Brazilian perspective. It was inspired by the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).*

SIGLA *ACRONYM*	INSTITUIÇÃO *INSTITUTION*	DESCRIÇÃO *DESCRIPTION*
NTC & Logística *NTC & Logistics*	Associação Nacional do Transporte de Cargas e Logística *National Association of Freight Transport and Logistics*	É a instituição que representa os empresários do transporte de cargas em âmbito nacional. *It is the institution that represents the freight transport business nationwide.*
ABOL	Associação Brasileira de Operadores Logísticos *Brazilian Association of Logistics Operators*	É a associação que representa cerca de 30% do grupo dos maiores operadores logísticos em atividade no Brasil. *It is the association that represents about 30% of the group of the largest logistics operators in activity in Brazil.*
ABRALOG	Associação Brasileira de Logística *Brazilian Association of Logistics*	É um organismo de estudo, debate e divulgação da logística e *supply chain* no Brasil. É uma entidade sem fins lucrativos que tem como foco a promoção da Logística através da integração de seus associados, prestando serviços, captando informações, disseminando conhecimentos, exercendo ação política e contribuindo para o aumento da competitividade do setor. *It is an organization of study, debate and dissemination of logistics and supply chain in Brazil. It is a nonprofit organization that focuses on the promotion of Logistics through the integration of its members, providing services, gathering information, disseminating knowledge, exercising political action and contributing to increase the sector's competitiveness.*
ASLOG	Associação Brasileira de Logística *Brazilian Association of Logistics*	É uma associação sem fins lucrativos, formada por profissionais e destinada à promoção da logística através da integração de seus associados, prestando serviços, captando informações, disseminando conhecimentos, exercendo ação política e contribuindo para o aumento da competitividade, do desenvolvimento social e da preservação do meio ambiente. *It is a nonprofit association formed by professionals, intended to promote logistics through the integration of its members, providing services, capturing information, disseminating knowledge, exercising political action and contributing to increase competitiveness, social development and the preservation of the environment.*
ABTLP	Associação Brasileira de Transporte e Logística de Produtos Perigosos *Brazilian Association of Transport and Logistics of Dangerous Goods*	É uma entidade empresarial criada para defender os interesses de transportadores e operadores logísticos com atuação no segmento de produtos perigosos, junto aos poderes constituídos em âmbitos nacional, estadual e municipal. *It is a business organization created to defend the interests of transport companies and logistics operators operating in the segment of dangerous goods along with the powers established at national, state and municipal levels.*
ABTC	Associação Brasileira de Transporte Logística e Carga *Brazilian Association of Logistics and Freight Transport*	É uma entidade civil sem fins lucrativos, que tem como missão defender os legítimos interesses do segmento de logística e transporte de cargas em todos os modos, visando o aperfeiçoamento e o crescimento desta atividade e tornando-a um instrumento de sustentação da economia do país. *It is a nonprofit civil organization whose mission is to defend the legitimate interests of the logistics and freight transport sector, in all ways, aiming at the improvement and growth of this activity, making it a tool to sustain the economy of the country.*
ATR BRASIL	Associação do Transporte Rodoviário do Brasil *Brazilian Association of Road Transport*	É uma associação criada por empresas transportadoras rodoviárias, direcionadas ao agronegócio nacional, principalmente de exportação, com o objetivo de representar os interesses comerciais, fiscais, políticos e sociais do setor e acompanhar e monitorar o crescimento e os gargalos da logística nacional. *It is an association created by road transport companies, directed to the national agribusiness mainly of export, in order to represent the commercial, tax, political and social interests of the sector, track and monitor the growth and bottlenecks in the national logistics.*
ABTI	Associação Brasileira de Transportes Internacionais *Brazilian Association of International Transport*	É uma associação patronal que representa cerca de 300 empresas de transporte profissional de mercadorias. *It is an employers' association representing about 300 professional transport companies of goods.*
AEB	Associação de Comércio Exterior do Brasil *Brazilian Foreign Trade Association*	É uma entidade privada sem fins lucrativos, que congrega e representa o segmento empresarial de exportação e importação de mercadorias e serviços, bem como as atividades correlatas e afins. *It is a nonprofit private organization that brings together and represents the business segment of export and import of goods and services, as well as related and similar activities.*

SIGLA *ACRONYM*	INSTITUIÇÃO *INSTITUTION*	DESCRIÇÃO *DESCRIPTION*
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos *Financing Agency for Studies and Projects*	É uma empresa pública brasileira de fomento à tecnologia e inovação em empresas, universidades, institutos tecnológicos e outras instituições públicas ou privadas. *It is a Brazilian public company that promotes technology and innovation in companies, universities, technological institutes and other public or private institutions.*
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social *National Bank of Economic and Social Development*	É uma empresa pública federal, cujo principal objetivo é financiar em longo prazo a realização de investimentos em todos os segmentos da economia, de âmbito social, regional e ambiental. *It is a federal public company whose main objective is to finance long-term investments in all segments of the economy, social, regional and environmental.*
IEMA	Instituto de Energia e Meio Ambiente *Institute for Energy and Environment*	É uma Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP) sem fins lucrativos, voltada a produzir e disseminar conhecimento técnico-científico em temas de impacto no ambiente urbano, com ênfase na mobilidade, na qualidade do ar, na energia e na redução de emissões de gases de efeito estufa. *It is a nonprofit Public Interest Civil Society Organization (OSCIP) dedicated to producing and disseminating technical and scientific knowledge about relevant themes to the urban environment, with an emphasis on mobility, air quality, energy and the reduction of greenhouse gas emissions.*
ANPET	Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes *National Association for Research and Education in Transport*	É uma instituição sem fins lucrativos, criada com o propósito de atuar como um fórum especializado para discussão sobre pesquisa e ensino em transportes no Brasil. *It is a nonprofit institution created with the purpose of acting as a specialized forum for discussion of transport research and teaching in Brazil.*
INEE	Instituto Nacional de Eficiência Energética *National Institute for Energy Efficiency*	É uma organização não governamental sem fins lucrativos. Seu objetivo é promover o aumento da eficiência na transformação e na utilização de todas as modalidades de energia em benefício da economia, do meio ambiente e da maior segurança quanto ao acesso à energia e bem-estar da sociedade. *It is a non-governmental and nonprofit organization. Its objective is to promote an increase of efficiency in the transformation and use of all energy forms for the benefit of the economy, the environment and the greater safety on access to energy and well-being of society.*
PELT	Programa de Excelência de Logística e Transportes *Logistics and Transport Excellence Program*	É um programa setorial de produtividade, qualidade e sustentabilidade que tem como objetivo orientar embarcadores, operadores logísticos e transportadores para alcançarem melhor qualificação e padrão de excelência em qualidade de serviços, eficiência de processos e gestão de resultados, contribuindo diretamente para o aumento da competitividade do setor de logística e transportes no Brasil. *It is a sectoral program of productivity, quality and sustainability that aims to guide shippers, logistics operators and transport companies to achieve better qualification and standard of excellence in service quality, process efficiency and result management, directly contributing to increase the competitiveness of the Logistics and Transport sector in Brazil.*
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas *Brazilian Association of Technical Standards*	É uma entidade sem fins lucrativos, fundada em 1940, responsável pela padronização de normas e técnicas usadas em diversas áreas, inclusive no meio acadêmico. *It is a nonprofit organization, founded in 1940, responsible for the standardization of norms and techniques used in different areas, including in academia.*
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia *National Institute Of Metrology, Quality and Technology*	É uma autarquia federal, vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, que atua como Secretaria Executiva do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Conmetro), colegiado interministerial, que é o órgão normativo do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Sinmetro). *It is a federal autarky under the Ministry of Development, Industry and Foreign Trade, which acts as Executive Secretariat of the National Council of Metrology, Standardization and Industrial Quality (Conmetro), an interministerial collegiate body, which is the regulatory body of the National System of Metrology, Standardization and Industrial Quality (Sinmetro).*

Fonte: Elaboração própria. / *Source: Made by the authors.*

APÊNDICE 2 • *APPENDIX 2*

TABELA 3: Lista dos *stakeholders* internacionais sugeridos para o Programa de Logística Verde Brasil (PLVB).

TABLE 3: List of international stakeholders suggested for the Green Logistics Program Brazil (PLVB).

INSTITUIÇÃO *INSTITUTION*	ORIGEM *ORIGIN*	ABRANGÊNCIA *SCOPE OF OPERATION*	DESCRIÇÃO *DESCRIPTION*
Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)	Suíça *Switzerland*	Global *Global*	É uma organização científico-política criada em 1988 no âmbito da Organização das Nações Unidas (ONU) pela iniciativa do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Tem como objetivo principal sintetizar e divulgar o conhecimento mais avançado sobre as mudanças climáticas que hoje afetam o mundo, especificamente o aquecimento global, apontando suas causas, efeitos e riscos para a humanidade e o meio ambiente e sugerindo maneiras de combater os problemas. *It is a scientific and political organization established in 1988 under the United Nations (UN) by the initiative of the United Nations Environment Program. Its main objective is to synthesize and disseminate the most advanced knowledge about climate change affecting the world today, specifically global warming, pointing out its causes, effects and risks to humanity and the environment and suggesting ways to face the problems.*
The International Council on Clean Transportation (ICCT)	EUA *USA*	Global *Global*	É uma organização criada para fornecer pesquisa e análise científica para entidades envolvidas na regulação das questões ambientais. Objetiva promover políticas e práticas que se revelem úteis para melhorar a eficiência energética do transporte em uma área ou país e melhorar a saúde pública e as alterações climáticas. *It is an organization created to provide research and scientific analysis to entities involved in the regulation of environmental issues. It aims to promote policies and practices that are useful in the improvement of the energy efficiency of transport in an area or country and improve public health and climate change.*
Global Green Freight	- -	Global *Global*	O GGF foi iniciado pelo Climate and Clean Air Coalition como parte de um esforço em grande escala para reduzir os impactos climáticos e de saúde e melhorar a eficiência energética e econômica do transporte de produtos e materiais. *GGF was initiated by the Climate and Clean Air Coalition as part of a large-scale effort to reduce climate and health impacts and improve the energy and economic efficiency in the transport of products and materials.*
Green Freight Europe	Europa *Europe*	Local *Location*	O programa colabora com diferentes entidades no domínio dos transportes e compartilha as melhores práticas e inovações para o benefício de todos. Ele também procura estabelecer um sistema de certificação (Etiqueta GFE) para premiar os vários participantes comprometidos com o programa. *The program collaborates with different entities in the field of transport and shares best practices and innovations to the benefit of all. It also seeks to establish a certification system (GFE Label) to reward the many participants committed to the program.*

INSTITUIÇÃO *INSTITUTION*	ORIGEM *ORIGIN*	ABRANGÊNCIA *SCOPE OF OPERATION*	DESCRIÇÃO *DESCRIPTION*
SmartWay	EUA *USA*	Local *Location*	É o programa carro-chefe da Agência de Proteção Ambiental dos EUA para melhorar a eficiência no consumo de combustível e reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE) e poluição do ar devido às cadeias de suprimentos da indústria de transporte. *This program is the flagship of the US Environmental Protection Agency to improve fuel consumption efficiency and reduce greenhouse gas (GHG) emissions and air pollution caused by supply chains in the transport industry.*
World Business Council for Sustainable Development	- -	Global *Global*	É uma associação mundial de cerca de 200 empresas tratando exclusivamente de negócios e desenvolvimento sustentável. *It is a world association of about 200 companies exclusively dealing with sustainable business and development.*
The World Bank	EUA *USA*	Global *Global*	É a instituição financeira internacional que fornece empréstimos para países em desenvolvimento em programas de capital. *It is an international financial institution that offers loans to developing countries in capital programs.*
Gíz - *Deutsche Gesellschaft fur Internationale Zusammenarbeit* (GIZ) GmbH	Alemanha *Germany*	Global *Global*	A GIZ oferece soluções para o governo alemão atingir seus objetivos no campo de cooperação internacional. Desenvolvem serviços adaptados e eficazes para o desenvolvimento sustentável. Trabalham em diferentes projetos e programas em vários países por todo mundo. *GIZ offers solutions for the German government to achieve its goals in the field of international cooperation. It develops customized and effective services for sustainable development. It works on different projects and programs in several countries around the world.*
Institute for Transportation and Development Policy (ITDP)	- -		O ITDP trabalha em todo o mundo para projetar e implementar sistemas de transporte de alta qualidade e soluções políticas que tornam as cidades mais habitáveis, equitativas e sustentáveis. *ITDP works around the world to design and implement high quality transport systems and political solutions that make cities more livable, equitable and sustainable.*
World Resources Institute	- -	Global *Global*	O WRI trabalha com líderes para colocar em prática ideias relacionadas à sustentabilidade do uso dos recursos naturais, dentro de seis áreas críticas: clima, energia, alimentação, floresta, água e cidades/transporte. *WRI works with leaders to put into practice ideas related to the sustainable use of natural resources in six critical areas: climate, energy, food, forest, water and cities/transport.*

Fonte: Elaboração própria. / *Source: Made by the authors.*

PLVB PROGRAMA DE **LOGÍSTICA VERDE** BRASIL