



PETROBRAS DISTRIBUIDORA

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

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

A Petrobras Distribuidora e sua operação

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

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

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

Petrobras Distribuidora and its operation

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

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

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

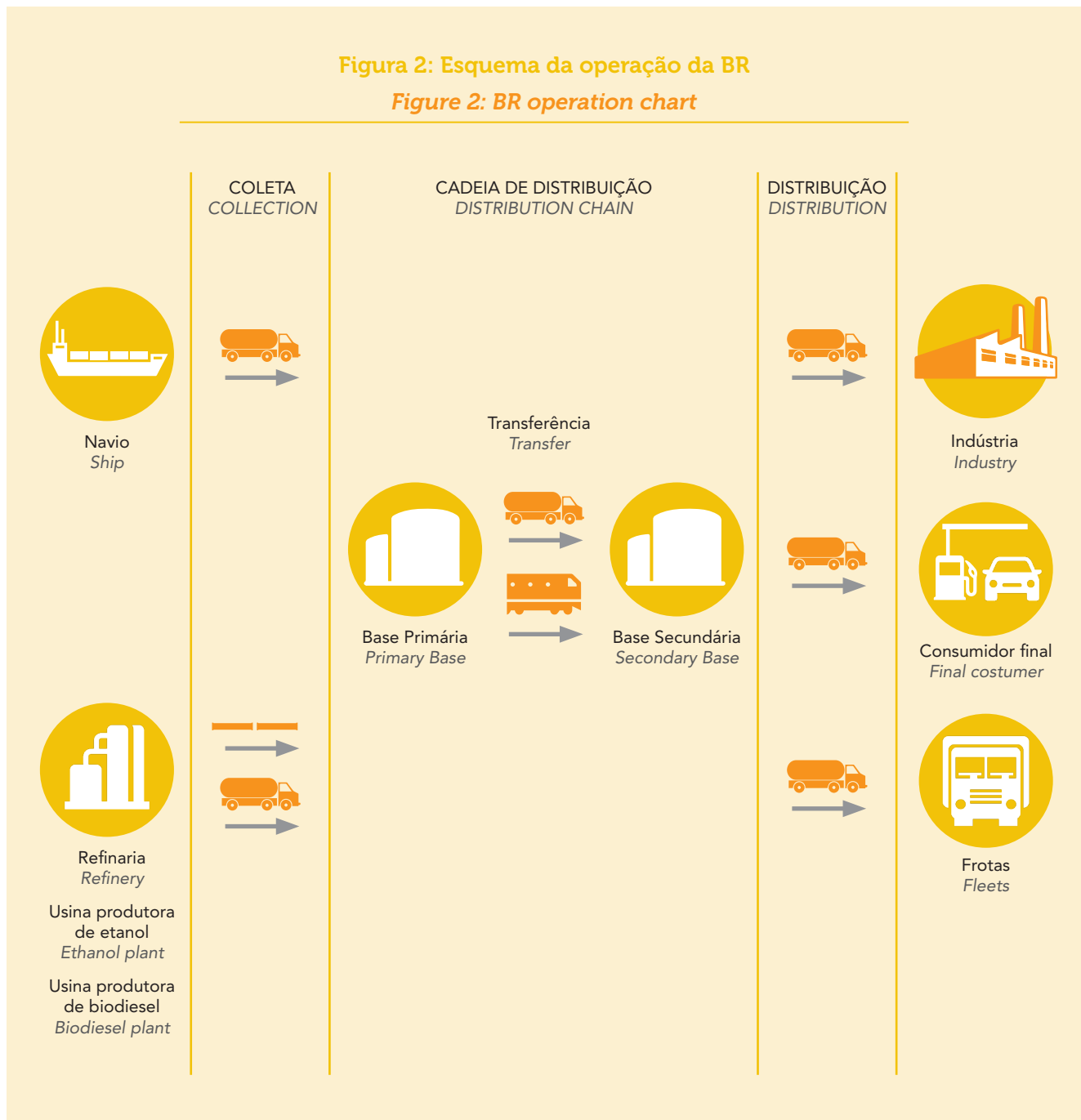
Figura 1: Instalações da BR

Figure 1: BR Facilities



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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Boas Práticas utilizadas

Dentre as boas práticas implementadas, destacam-se:

Utilização de veículos com maior eficiência energética

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

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

Best Practices Adopted

Among the implemented best practices, the following stand out:

Use of vehicles with greater energy efficiency

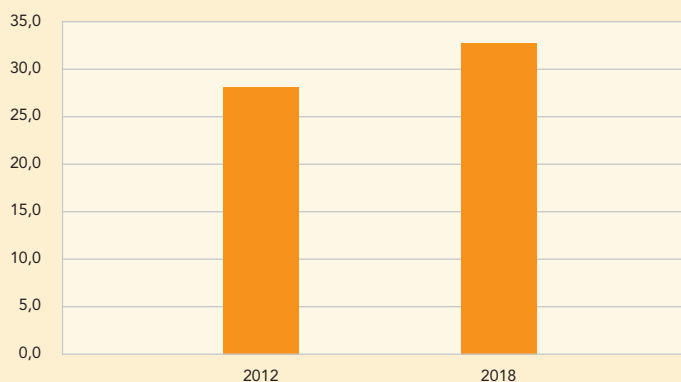
This best practice consists in the use of vehicles with conventional propulsion systems (internal combustion engine and mechanical transmission system) that, due to incremental improvements in its design (manufacturing), provide lower energy consumption for a given unit of traveled distance, transported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

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

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

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

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



Renovação e modernização da frota

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

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

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

Fleet renovation and modernization

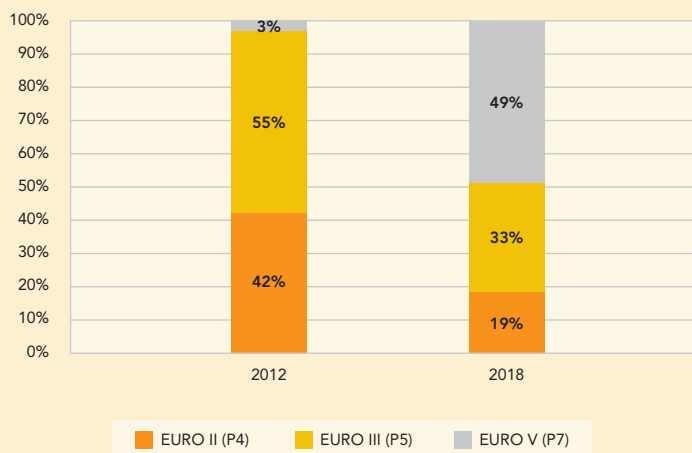
This best practice considers the replacement of all or part of the fleet of vehicles and/or equipment within their economic lifespan in order to ensure their optimal operating conditions and to add technological innovations that contribute to the reduction of operating costs, energy consumption, greenhouse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

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

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

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

Figure 4: Modernization of the fleet trucks serving BR



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

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

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

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

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

Shifting freight transport to cleaner modes (modal shift)

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

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

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

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

Treinamento de motoristas (Eco-driving)

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

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

Outras iniciativas

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

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

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

Driver training (Eco-driving)

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

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

Other initiatives

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

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

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

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

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

Comparação entre o resultado da aplicação das boas práticas

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

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

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

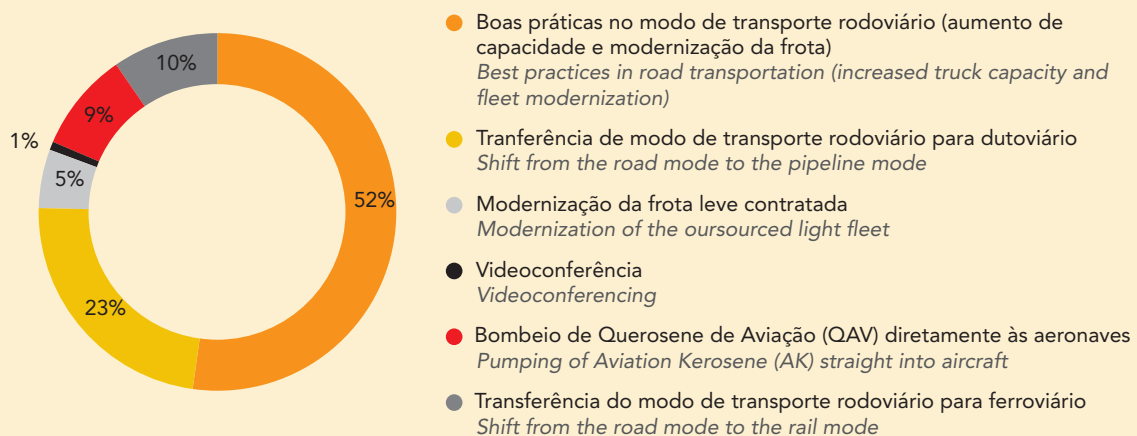
Comparison between best practices performance

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

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

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

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



Método de comparação

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

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

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

Comparação dos resultados

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

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

Method of comparison

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

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

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

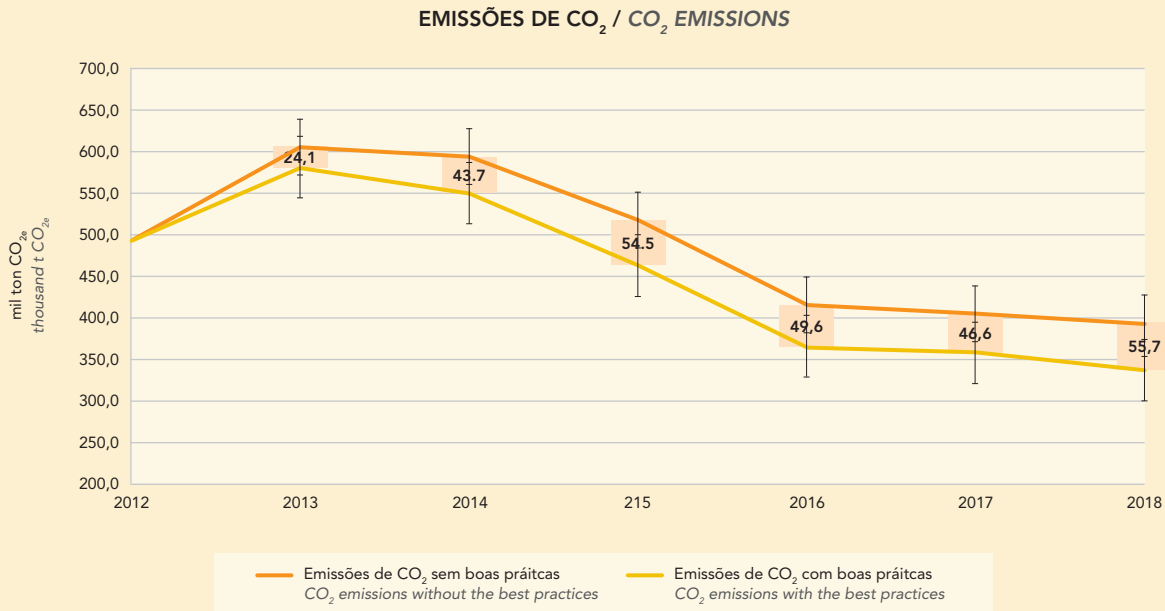
Comparison of results

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

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

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

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



Considerações Finais

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

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

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

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

Final considerations

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

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

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

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