

Estudo da gestão do marketing ambiental e de operações intermodais para produtos de origem renovável na empresa de celulose XYZ.

Bianca Zavan; Caique N. Coelho; Gilson F. Almeida; Thainá R. Martins; Paulo H. L. Fernando

## **ESTUDO DA GESTÃO DO MARKETING AMBIENTAL E DE OPERAÇÕES INTERMODAIS PARA PRODUTOS DE ORIGEM RENOVÁVEL NA EMPRESA DE CELULOSE XYZ**

**BIANCA ZAVAN<sup>1</sup>**  
**CAIQUE NUNES COELHO<sup>2</sup>**  
**GILSON FERNANDES ALMEIDA<sup>3</sup>**  
**THAINÁ RODRIGUES MARTINS<sup>4</sup>**  
**PAULO HENRIQUE LIXANDRÃO FERNANDO<sup>5</sup>**

### **RESUMO**

Um dos modais mais utilizado ao longo do território brasileiro é o rodoviário, mesmo que seja evidente as desvantagens como o preço, pedágio, risco de roubo de carga etc. A intermodalidade surge como uma opção de transporte mais eficiente. Tendo em vista este cenário, as organizações devem optar por estratégias logísticas, fazendo uso da intermodalidade. Desse modo, o estudo proposto irá simular o custo de uma operação da Empresa XYZ, com intuito de reconhecer possíveis ganhos ao adotar o intermodal e, qual o impacto dessa atitude em sua imagem corporativa. Para a realização do estudo, foi adotado um método descritivo que avaliará o trajeto feito pela organização através do modal rodoviário até o porto de Santos, para o escoamento de sua mercadoria. Também foi levado em consideração a forma em que o meio-ambiente é pautado nesse deslocamento de carga. Por meio de uma simulação da operação de movimentação de cargas, foi possível investigar o custo para o transporte intermodal da matéria-prima comercializada pela empresa; apontar o impacto da sua responsabilidade socioambiental e, reconhecer, por meio da simulação, qual a melhor opção: intermodal ou unimodal. Portanto, o projeto procurará concluir se é possível ter ganhos, pela escolha do transporte por mais de um modal e, pelo posicionamento da organização em assuntos como a responsabilidade social.

**Palavras- chaves:** Intermodal; Sustentabilidade; Transporte de Cargas.

### **ABSTRACT**

One of the most widely used transports over the Brazilian territory is the road, even though the disadvantages such as price, toll, risk of cargo theft, etc. are evident. Intermodality appears as a more efficient transport option. In view of this scenario, organizations must choose logistical strategies, making use of intermodality. Therefore,

<sup>1</sup>Graduanda, Tecnologia em Logística, Faculdade de Tecnologia de Mauá – FATEC – Mauá-SP. Email: bianca.zavan@fatec.sp.gov.br.

<sup>2</sup>Graduando, Tecnologia em Logística, Faculdade de Tecnologia de Mauá – FATEC – Mauá-SP. E-mail: caique.coelho@fatec.sp.gov.br

<sup>3</sup>Graduando, Tecnologia em Logística, Faculdade de Tecnologia de Mauá – FATEC – Mauá-SP. E-mail: gilson.almeida01@fatec.sp.gov.br

<sup>4</sup>Graduanda, Tecnologia em Logística, Faculdade de Tecnologia de Mauá – FATEC – Mauá-SP. Email: thayna.martins@fatec.sp.gov.br

<sup>5</sup>Professor Mestre da Faculdade de Tecnologia de Mauá – FATEC – Mauá-SP. E-mail: paulohlf@yahoo.com.br

Estudo da gestão do marketing ambiental e de operações intermodais para produtos de origem renovável na empresa de celulose XYZ.	Bianca Zavan; Caique N. Coelho; Gilson F. Almeida; Thainá R. Martins; Paulo H. L. Fernando
--	--

the proposed study will simulate the cost of an XYZ operation, in order to recognize possible gains when adopting the intermodal and, what is the impact of this attitude on its corporate image. In order to carry out the study, a descriptive method will be adopted that will evaluate the path taken by the organization through the road to the port of Santos, for the disposal of its goods, also taking into account the way in which the environment is guided in this load displacement. Through a simulation of the cargo handling operation, it will be possible to investigate the cost for the intermodal transportation of the raw material sold by the company; point out the impact of their socio-environmental responsibility and, recognize, through simulation, which is the best option: intermodal or unimodal. Therefore, the project will seek to conclude whether it is possible to make gains, by choosing transportation by more than one modal and by the organization's positioning on issues such as social responsibility.

**Keywords:** Intermodal; Sustainability; Cargo Transport.

## INTRODUÇÃO

De acordo com Hijjar (2011), o modal rodoviário é o meio principal para a movimentação de cargas dentro do Brasil. Ainda que haja incentivo do Governo Federal para investimentos em outros modais, o rodoviário continua sendo responsável por quase 63% do TKU (toneladas por quilômetro útil) que é movimentado no país. Hijjar (2011) ressalta que devido ao grande volume movimentado por esse modal, e pelo seu preço ser elevado - perdendo somente para o modal aéreo - o transporte e movimentação de cargas representa um grande valor nos custos logísticos.

Além do custo elevado, de acordo com Correa (2010), o transporte rodoviário é um dos modais que mais impactam na qualidade do ar, sendo responsável por 90% das emissões de gases poluentes e de CO<sub>2</sub> e, portanto, destacou a importância da diversificação do setor de transportes no Brasil, como hidroviário e ferroviário.

Este projeto foi desenvolvido com o intuito de realizar um estudo de caso da empresa de celulose XYZ e, sobre a importância da gestão de marketing e da gestão de custos na organização. Portanto, o objetivo deste projeto foi simular o custo de uma operação da empresa de celulose XYZ, com intuito de reconhecer possíveis ganhos ao adotar o intermodal e, qual o impacto dessa atitude em sua imagem corporativa. Sendo assim, é necessário investigar o custo para o transporte intermodal da matéria-prima comercializada pela empresa; apontar o impacto da sua responsabilidade socioambiental e,

Estudo da gestão do marketing ambiental e de operações intermodais para produtos de origem renovável na empresa de celulose XYZ.	Bianca Zavan; Caique N. Coelho; Gilson F. Almeida; Thainá R. Martins; Paulo H. L. Fernando
--	--

reconhecer, por meio da simulação, qual a melhor opção: intermodal ou a utilização de apenas um modal.

Portanto, trata-se de um estudo de caso da empresa de celulose XYZ, que por meio de uma simulação de movimentação de carga até o porto de Santos, investiga quais as vantagens em optar pela intermodalidade.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Esta pesquisa tratou-se de um estudo de caso sobre o marketing ambiental e a gestão de operações intermodais para produtos de origem renovável na empresa XYZ. O estudo pôde ser elaborado de acordo com levantamento bibliográfico sobre o marketing ambiental, os custos logísticos no cenário brasileiro e, o custo de transporte no Brasil. As fontes utilizadas para a obtenção de informações foram artigos, livros, revistas, teses e informações disponíveis em plataformas digitais. A abordagem da pesquisa é quanti-qualitativa e quanto a sua classificação ela é descritiva.

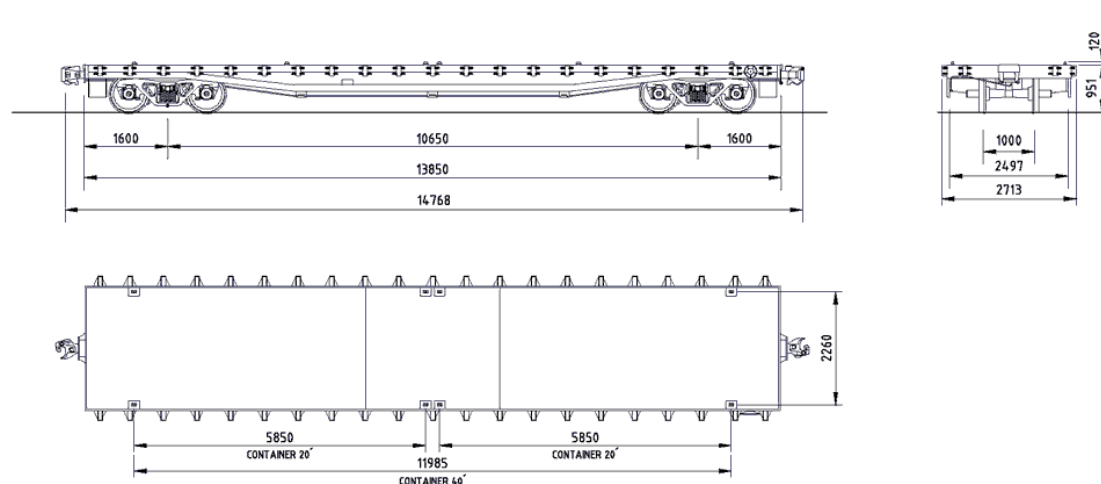
Para alcançar o objetivo do trabalho, foi necessário realizar uma simulação de uma operação de transporte do local onde está estabelecido a empresa, Três Lagoas (MS), até o porto de Santos (SP), tendo em vista que em Aparecida do Taboado (MS), até o porto de Santos (SP), o trajeto será realizado por meio do modal ferroviário e do rodoviário.

O trajeto foi realizado por dois modais para que seja possível comparar os custos operacionais. Foi necessário estimar o valor dos pedágios, o custo do seguro do casco e da carga, o custo do combustível e definir a utilização de um modelo padrão de caminhão para realizar os cálculos.

Desse modo, o modelo do veículo escolhido para a operação de transporte rodoviário foi um caminhão Volvo FH6X4R ano 2020. O caminhão possui 5 eixos, seu tanque tem a capacidade de 480L, seu sistema de lubrificação é de 33L, a tara dos eixos dianteiros pesa 5.310kg, a dos eixos traseiros 4.020kg; o peso bruto total 27.500kg (VOLVO, sda; RAMOS, 2020).

No transporte ferroviário, o modelo escolhido foi o vagão plataforma prancha com dispositivos para contêineres (PDD). Seu peso bruto máximo é de 80.000kg, sua tara é de 16.000kg conforme Figura 1.

**Figura 1.** Planta do vagão plataforma (prancha) PDD da ferrovia ALL.



**Fonte:** (KUESTER, 2010). Unidade: mm

Escolhido o modelo do vagão, foi necessário optar se cada vagão transportará apenas um contêiner de 40 pés, ou 2 contêineres de 20 pés cada um. Qual tiver a maior capacidade para a movimentação de carga será a opção mais viável. O contêiner 20 pés Standard e o 40 pés Standard são indicados para o transporte de qualquer carga seca normal. O peso bruto total do contêiner 20 pés é de 30.480kg, sua tara é de 2.230kg. O contêiner 40 pés Standard possui um peso bruto total de 32.500kg, sua tara é de 3.720kg (GUIA MARÍTIMO, sd).

Para simular o custo de uma operação de transporte de celulose da empresa XYZ, é necessário comparar os custos estimados entre apenas utilizar o modal rodoviário e quando utilizado o rodoviário e ferroviário. Dessa forma, a operação empregando apenas o modal rodoviário irá ser baseada em uma rota traçada por meio do Google Maps, partindo do KM 231 da rodovia BR 158, Mato Grosso do Sul, com destino ao Porto de Santos, São Paulo; vale ressaltar que a distância obtida pelo Google Maps do ponto de partida até o destino foi de 738km. Já para o trajeto de volta, Santos (SP) até MS, a distância foi de 756km.

Em contrapartida, a simulação do modal rodoviário-ferroviário considerou a rota que a empresa XYZ disponibiliza em seu site. Neste trajeto, que utiliza dois

Estudo da gestão do marketing ambiental e de operações intermodais para produtos de origem renovável na empresa de celulose XYZ.	Bianca Zavan; Caique N. Coelho; Gilson F. Almeida; Thainá R. Martins; Paulo H. L. Fernando
--	--

modais até o Porto de Santos, o ponto de partida é do KM 231 da rodovia BR 158 de Três Lagoas até Aparecida do Taboado, onde, segundo a empresa se localiza o Terminal Multimodal e de Transbordo, essa distância, que é percorrida por um veículo rodoviário, corresponde a aproximadamente 133km. Para realização do cálculo, será estimado que a distância percorrida pelo transporte ferroviário é de 733km, tendo como base uma aproximação do Google Maps, de Aparecida do Taboado, MS até o Porto de Santos, SP.

Outro custo que deve ser levado em consideração na operação dos modais rodoviários é o de pedágio. Por meio do aplicativo Sem Parar, foi possível coletar os valores correspondentes aos pedágios do trajeto do KM 231 da rodovia BR 158, MS até o Porto de Santos, SP e os valores do caminho da volta, ou seja, Porto de Santos, SP até o KM 231 da rodovia BR 158, MS conforme indicado na tabela na Tabela 1.

**Tabela 1.** Valores dos pedágios para o trajeto de ida e volta.

Pedágio Caminho de Ida (valor por eixo)		Pedágio Caminho de Volta (valor por eixo)	
Pedágio Castilho	R\$3,40	Pedágio Parelhinhos	R\$3,50
Pedágio Guaraçai	R\$4,70	Pedágio Castelo Branco	R\$2,10
Pedágio Lavínia	R\$4,80	Pedágio Itapevi	R\$8,80
Pedágio Rubiácea	R\$6,10	Pedágio Boituva	R\$9,80
Pedágio Glicério	R\$7,10	Pedágio Quadra	R\$13,60
Pedágio Promissão	R\$6,40	Pedágio Itatinga	R\$13,60
Pedágio Pirajuí	R\$5,30	Pedágio Botucatu	R\$5,58
Pedágio Avaí	R\$5,70	Pedágio Areiópolis	R\$6,10
Pedágio Agudos	R\$6,00	Pedágio Agudos	R\$6,00
Pedágio Areiópolis	R\$6,10	Pedágio Avaí	R\$5,70
Pedágio Botucatu	R\$5,50	Pedágio Pirajuí	R\$5,30
Pedágio Itatinga	R\$13,60	Pedágio Promissão	R\$6,40
Pedágio Quadra	R\$13,60	Pedágio Glicério	R\$7,10
Pedágio Boituva	R\$9,80	Pedágio Rubiácea	R\$6,10
Pedágio Itú	R\$11,80	Pedágio Lavínia	R\$4,80
Pedágio Barueri	R\$4,40	Pedágio Guaraçai	R\$4,70
Pedágio Regis Bittencurt	R\$2,10	Pedágio Castilho	R\$3,40
Pedágio Imigrantes (P2)	R\$3,50	<b>TOTAL</b>	<b>R\$112,50</b>
Pedágio Piratininga	R\$27,40		
<b>TOTAL</b>	<b>R\$147,30</b>		

**Fonte:** Elaborado pelos autores, 2020.

O veículo escolhido para o modal rodoviário, Volvo linha FH, apresenta um consumo médio de 1,41 km/l a uma velocidade média de 60km/h no caminho de

Estudo da gestão do marketing ambiental e de operações intermodais para produtos de origem renovável na empresa de celulose XYZ.	Bianca Zavan; Caique N. Coelho; Gilson F. Almeida; Thainá R. Martins; Paulo H. L. Fernando
--	--

ida e, no caminho da volta de 65km/h, que serão consideradas para estimar o custo da operação utilizando o transporte rodoviário (CASSANE, 2020). Para o modal ferroviário, foi considerado as informações disponíveis pela Associação Brasileira da Indústria Ferroviária, que ao se referir a locomotivas que utilizam o diesel como combustível, o seu reservatório tem capacidade de 15.000 litros e que, a maioria dos trens pode percorrer além de 1.600km sem ter a necessidade de reabastecer seu reservatório (ABIFER, 2018).

Como se trata de uma simulação, a estimativa para a velocidade média da locomotiva em seu trajeto de Aparecida do Taboado (MS) até o Porto de Santos (SP), baseou-se na velocidade média disponível em um estudo disponível pelo Banco Nacional de Desenvolvimento, sendo de 60km/h (BNDES, p. 131, 2011a).

Para que fosse possível realizar o cálculo do preço do combustível utilizado na operação de transporte da celulose, foi considerado o valor médio do mês de novembro de 2020, sendo ele em média de R\$3,3163. No entanto, em virtude da compra em atacado de combustível pelos terminais ferroviários, assim como considerado no estudo disponível no BNDES (p.63, 2011b), é considerado um desconto de 10% no litro do diesel.

Para o cálculo do seguro do caminhão Volvo FH ano 2020, foi considerado seu valor na tabela FIPE de janeiro de 2020, de R\$428.856,00 e, seu seguro de casco é dado por, em média, R\$17.800,00 (SILVA, 2020). Já para a locomotiva e os vagões, tendo como base o estudo do BNDES (p. 64, 2011b), o valor do seguro da frota seria calculado por meio da estimativa do seu valor de aquisição. Desse modo, se o preço de aquisição foi de R\$11.660.000,00, o seguro anual corresponderá à 1% do valor. Se o vagão plataforma custou R\$ 296.800,00, seu seguro anual corresponderá à 0,75% do total.

Para o cálculo estimado do seguro da carga no modal rodoviário, será considerado o prêmio mínimo de R\$500,00; o IOF, Impostos sobre operações fiscais, em 7,38%. Para o seguro RCTR-C (Acidente), existe um tabela que estipula a taxa de acordo com a origem e o destino, no caso como é MS até SP, a taxa é de 0,07%; o valor do seguro RCF-DC (roubo), é estipulado pela seguradora e pode variar conforme o destino, carga, origem, etc., deste modo, será utilizado 0,3% como taxa (INSERT SEGUROS, 2020).

Estudo da gestão do marketing ambiental e de operações intermodais para produtos de origem renovável na empresa de celulose XYZ.	Bianca Zavan; Caique N. Coelho; Gilson F. Almeida; Thainá R. Martins; Paulo H. L. Fernando
--	--

Vale ressaltar que a operação considerará 950 toneladas para ser transportada, e que o preço da celulose será de R\$4.815,00 por tonelada. As informações acima são necessárias para a simulação do custo das operações e conseguir alcançar os objetivos deste projeto.

## DISCUSSÃO E RESULTADOS

Neste capítulo foi apresentado a simulação das operações de transporte utilizando apenas um modal, o rodoviário, e a opção de transporte intermodal; os custos considerados para essa simulação serão o de seguro, combustível e o de pedágio. Ainda será apresentado quais dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), a empresa implementa em seu ambiente organizacional.

Para estimar o custo total da operação utilizando apenas o modal rodoviário, é necessário estimar o tempo de ciclo conforme Equação 1, determinar o peso líquido da capacidade do caminhão de acordo com a Equação 2, a jornada de acordo com a Equação 3, o número de viagens por um caminho conforme Equação 4, o número de viagens necessárias para o transporte de 950 toneladas de acordo com a Equação 5, dimensionar quantos caminhões são necessários conforme Equação 6, e o custo de combustível, do pedágio e dos seguros conforme Equação 7.

$$\text{Tempo de ciclo} = \text{Ida} + \text{Volta} \quad \text{Eq. 1}$$

$$\text{Volta} = \frac{756\text{Km}}{65\text{Km/h}} = 11,63\text{h}$$

$$\text{Tempo de ciclo} = 23,93 \text{ horas}$$

$$\text{Peso líquido} = \text{Peso bruto total} - \text{Tara} \quad \text{Eq. 2}$$

$$\text{Peso Líquido} = 27500\text{Kg} - 9300\text{Kg}$$

$$\text{Peso Líquido} = 18170\text{kg}$$

$$\text{Jornada de 2 dias} \quad \text{Eq. 3}$$

$$24\text{h} \times 2 = 48\text{h}$$

$$\text{N}^\circ \text{ de viagens por caminhão} \quad \text{Eq. 4}$$

$$48 \div 23,93\text{h} = 2,01 \text{ viagens por caminhão}$$

$$\text{N}^\circ \text{ de viagens para 950 toneladas} \quad \text{Eq. 5}$$

Estudo da gestão do marketing ambiental e de operações intermodais para produtos de origem renovável na empresa de celulose XYZ.	Bianca Zavan; Caique N. Coelho; Gilson F. Almeida; Thainá R. Martins; Paulo H. L. Fernando
--	--

$$950 \div 18,170 = 52,28 = 53 \text{ viagens}$$

$$N^{\circ} \text{ de caminhões necessários para a operação} \quad Eq. 6$$

$$53 \div 2 = 26,5 \cong 27 \text{ caminhões}$$

$$\text{Consumo de combustível} \quad Eq. 7$$

$$(Km \text{ ida} + Km \text{ volta}) \div 1,41 Km/l$$

$$(738 km + 756 Km) \div 1,41 Km/l$$

$$(1494) \div 1,41$$

$$1059,57 \text{ litros}$$

$$1059,57 \times R\$3,3163$$

$$R\$ 3513,85 \text{ por caminhão}$$

$$3513,85 \times 53 = R\$ 186.234,05$$

Como descrito na metodologia, o custo do pedágio de acordo com a Equação 8 para ida é de R\$147,30, e para volta R\$112,50, no entanto esse valor corresponde a apenas um eixo, então é necessário multiplicá-lo pela quantidade de eixos de um caminhão, neste caso, por 5.

$$\text{Pedágio} = (\text{ida} + \text{volta}) \times \text{quantidade de eixos por caminhão} \quad Eq. 8$$

$$(174,30 + 112,50) \times 5$$

$$(259,80) \times 5$$

$$R\$1299,00 \text{ por caminhão}$$

$$1299,00 \times 27$$

$$\text{Custo de pedágio} = R\$35.073,00$$

Para o cálculo do seguro da carga de acordo com a Equação 9, foi considerado como prêmio mínimo, que seria o valor acordado em apólice pela seguradora, de R\$500,00. A taxa considerada será de 0,07% para o RCTR-C, e de 0,3% para o RCF-DC.

$$\text{Seguro da carga} \quad Eq. 9$$

$$\text{Prêmio mínimo} = R\$ 500,00$$

$$\text{Valor transportado} = 950 \times R\$ 4.815,00$$

$$R\$ 4.574.250,00$$



Estudo da gestão do marketing ambiental e de operações intermodais para produtos de origem renovável na empresa de celulose XYZ.	Bianca Zavan; Caique N. Coelho; Gilson F. Almeida; Thainá R. Martins; Paulo H. L. Fernando
--	--

**Tabela 2.** Demonstrativo do seguro de acidente e roubo do estado de MS até o estado de SP.

	<b>RCTR-C</b>	<b>RCF-DC</b>
Valor Embarcado	R\$4.574.250,00	R\$4.574.250,00
<i>Ad Valorem</i> (taxa do seguro)	0,07%	0,3%
Prêmio Líquido	R\$3.201,98	R\$13.722,75
Prêmio mín.(apólice)	R\$500,00	R\$500,00
IOF (7,38%)	R\$236,31	R\$1.012,74
Ad Valorem final	R\$3.438,29	R\$14.735,49
<b>TOTAL</b>	<b>R\$18.173,78</b>	

**Fonte:** Elaborado pelos autores, 2020.

Logo, como demonstrado na Tabela 2, o valor mensal a ser pago pelo seguro de roubo e de acidente é de R\$18.173,78. Outro seguro é o que se refere ao casco do veículo de acordo com a Equação 10, sendo estimado, conforme o modelo e o ano, em R\$17.800,00 ao ano.

$$17800 \times 27 = R\$480.600,00 \quad \text{Eq. 10.}$$

Acima, o seguro foi multiplicado pela quantidade de caminhões do mesmo modelo que foram empregados para realizar a operação. No entanto, esse seria o valor anual, para obter o valor mensal pago pelo seguro conforme Equação 11, dos 27 caminhões, é preciso dividir R\$480.000,00 em 12.

$$480.000,00 \div 12 = R\$40.050,00 \quad \text{Eq. 11}$$

Para obter o custo total da operação de acordo com a Equação 12, empregando apenas o modal rodoviário, é preciso somar o valor do combustível, pedágios e os valores dos seguros.

$$186.234,05 + 35.073 + 40.050 + 18.173,78 = R\$279.530,83 \quad \text{Eq. 12}$$

Na análise do resultado empregando o modal rodoviário e o ferroviário, é necessário primeiramente calcular o tempo de ciclo com o modal rodoviário de acordo com a Equação 13.

$$\text{Tempo de ciclo} = \text{tempo de ida} + \text{tempo de volta} \quad \text{Eq. 13}$$

$$\text{Ida} = \frac{133\text{km}}{\frac{60\text{km}}{\text{h}}} = 2,22\text{h}$$

$$\text{Volta} = \frac{133\text{km}}{\frac{65\text{km}}{\text{h}}} = 2,05\text{h}$$

Estudo da gestão do marketing ambiental e de operações intermodais para produtos de origem renovável na empresa de celulose XYZ.	Bianca Zavan; Caique N. Coelho; Gilson F. Almeida; Thainá R. Martins; Paulo H. L. Fernando
--	--

$$\text{Tempo de ciclo} = 4,27h.$$

A jornada para a operação é de 2 dias, ou seja, 48 horas. Para obter o número de viagens por caminhão de acordo com a Equação 14, basta dividir as horas disponíveis da jornada pelo tempo de ciclo.

$$48h \div 4,27h = 11,24 \text{ viagens por caminhão} \quad \text{Eq. 14}$$

O número de viagens necessárias para carregar 950 toneladas é o mesmo do cálculo empregando apenas o modal rodoviário, 53 viagens. Desse modo, para obter a quantidade de caminhões na operação de acordo com a Equação 15, basta dividir a quantidade de viagens pelo total de viagens possíveis para um caminhão.

$$53 \div 11 = 4,82 \text{ caminhões, ou seja, 5} \quad \text{Eq. 15}$$

O consumo de combustível conforme definido na Equação 16 é expresso da seguinte forma:

$$(Km \text{ ida} + Km \text{ volta}) \div 1,41km \quad \text{Eq. 16}$$

$$(133 + 133) \div 1,41$$

$$266 \div 1,41 = 188,65l$$

Basta multiplicar este valor pelo preço estipulado, no caso, R\$3,3163, em seguida, pela quantidade de viagens necessárias para encontrar o custo total de combustível do modal rodoviário conforme demonstrado na Equação 17.

$$188,65l \times R\$ 3,3163 = 625,63 \quad \text{Eq. 17}$$

$$R\$625,63 \times 53 = R\$33.158,30$$

Para calcular o ferroviário, é necessário avaliar qual contêiner é a melhor opção, o de 20 ou 40 pés. Antes, é necessário saber qual a capacidade máxima de cada vagão plataforma de acordo com a Equação 18.

$$\text{Peso Líquido} = \text{Peso Bruto Total} - \text{Tara} \quad \text{Eq. 18}$$

$$\text{Peso Líquido} = 80000kg - 16000kg$$

$$\text{Peso Líquido} = 64000kg$$

Para encontrar a capacidade do contêiner de 40 pés, é preciso calcular seu peso bruto total menos a sua tara conforme Equação 19.

$$\text{Peso Líquido} = \text{Peso Bruto Total} - \text{Tara} \quad \text{Eq. 19}$$

$$\text{Peso Líquido} = 32500kg - 3720kg$$

Estudo da gestão do marketing ambiental e de operações intermodais para produtos de origem renovável na empresa de celulose XYZ.	Bianca Zavan; Caique N. Coelho; Gilson F. Almeida; Thainá R. Martins; Paulo H. L. Fernando
--	--

$$\text{Peso Líquido} = 28780\text{kg}$$

Para o contêiner de 20 pés, o cálculo segue o mesmo raciocínio de acordo com a equação 20.

$$\text{Peso Líquido} = \text{Peso Bruto Total} - \text{Tara} \quad \text{Eq. 20}$$

$$\text{Peso Líquido} = 30480\text{kg} - 2230\text{kg}$$

$$\text{Peso Líquido} = 28250\text{kg}$$

Vale ressaltar que, como representado na Figura 1 disponível, a cada vagão plataforma, é possível alocar dois contêineres de 20 pés ou somente um contêiner de 40 pés, logo, a melhor opção seria optar por contêineres de 20 pés e a quantidade transportada por cada vagão conforme Equação 21 passaria a ser de 56.500kg.

$$28250 \times 2 = 56500\text{kg} \quad \text{Eq. 21}$$

Sabendo que 950 toneladas de celulose precisam ser transportadas, o número de contêineres e vagões pode ser definido por meio da divisão da carga pela capacidade de cada contêiner de acordo com a Equação 22, em seguida, dividir o valor por 2 e obter a quantidade de vagões necessários para o transporte conforme Equação 23.

$$950 \div 28,25 = 33,64, \text{ ou seja, } 34 \text{ contêineres} \quad \text{Eq. 22}$$

$$34 \div 2 = 17 \text{ vagões} \quad \text{Eq. 23}$$

O custo do combustível precisa considerar o desconto de 10% fornecido pela aquisição em atacado do diesel conforme demonstrado na Equação 24.

$$(3,3163 \times 10) \div 100 = 0,33 \quad \text{Eq. 24}$$

$$3,3163 - 0,33 = R\$2,99$$

Para obter o consumo por km, basta dividir a distância conhecida, 1.600km, pelos litros consumidos, 15.000l de acordo com a Equação 25.

$$\frac{1600\text{km}}{15000\text{l}} = \frac{0,11\text{km}}{\text{l}} \quad \text{Eq. 25}$$

Como a locomotiva parte apenas uma vez e não retorna ao seu destino, não é necessário o tempo de volta, portanto, seu consumo de diesel é de R\$19.924,28 de acordo com a Equação 26.

$$733\text{km} \div \frac{0,11\text{km}}{\text{l}} = 6.663,64 \text{ l} \quad \text{Eq. 26}$$

Estudo da gestão do marketing ambiental e de operações intermodais para produtos de origem renovável na empresa de celulose XYZ.	Bianca Zavan; Caique N. Coelho; Gilson F. Almeida; Thainá R. Martins; Paulo H. L. Fernando
--	--

$$6.663,64 \times 2,99 = R\$19.924,28$$

Para o seguro dos vagões e da locomotiva anual, deverá considerar, respectivamente, 0,75% e 1% do seu valor de aquisição, sendo que para saber o custo mensal, é preciso dividir por 12. O seguro mensal da locomotiva é de R\$ 9.716,67 de acordo com a Equação 27.

$$(11660000 \times 1) \div 100 = R\$116.600,00 \quad \text{Eq. 27}$$

$$R\$116.600,00 \div 12 = R\$9.716,67$$

Com relação aos vagões, o preço de cada um é de R\$296.800,00, para saber o total dos 17 vagões basta multiplicar por 17 e depois dividir por 12 para obter o custo dos seguros dos vagões ao mês, que é de R\$3.153,50 conforme Equação 28.

$$(R\$296.800,00 \times 0,75) \div 100 = R\$2.226,00 \quad \text{Eq. 28}$$

$$R\$2.226 \times 17 = R\$37.842,00$$

$$R\$37.842,00 \div 12 = R\$3.153,50$$

Sem acrescentar os seguros dos caminhões, o custo da operação intermodal é menor quando comparada ao custo de utilizar apenas o modal rodoviário. Para realizar o cálculo é necessário somar o custo dos combustíveis e dos seguros conforme Equação 29.

$$\text{Comb. Rod.} + \text{Comb. Ferrov.} + \text{Seguro locomotiva} + \text{Seguro vagões} \quad \text{Eq. 29}$$

$$R\$19.924,28 + R\$33.158,30 + R\$9.716,67 + R\$3.153,50 = R\$65.952,75$$

No entanto, mesmo que seja acrescentado o valor dos seguros dos caminhões, e corrigido a porcentagem estabelecida já que, agora seria uma operação rodoviária no mesmo estado e a taxa seria equivalente a 0,05%, o custo ao empregar dois modais para transportar a carga ao invés de apenas um, é minimizado, o que confirma a hipótese levantada ao longo deste projeto conforme Tabela 3.

Se os custos de seguros dos caminhões forem utilizados, além do seguro do casco que representa R\$40.050,00, o valor obtido é de R\$57.241,41 conforme Equação 30.

$$R\$40.050 + R\$17.191,21 = R\$57.241,41 \quad \text{Eq. 30}$$

Estudo da gestão do marketing ambiental e de operações intermodais para produtos de origem renovável na empresa de celulose XYZ.	Bianca Zavan; Caique N. Coelho; Gilson F. Almeida; Thainá R. Martins; Paulo H. L. Fernando
--	--

**Tabela 3.** Demonstrativo do seguro rodoviário de acidente e de roubo dentro do estado (MS).

	<b>RCTR-C</b>	<b>RCF-DC</b>
Valor Embarcado	R\$4.574.250,00	R\$4.574.250,00
<i>Ad Valorem</i> (taxa do seguro)	0,05%	0,3%
Prêmio Líquido	R\$2.287,13	R\$13.722,75
Prêmio mín.(apólice)	R\$500,00	R\$500,00
IOF (7,38%)	R\$168,79	R\$1.012,74
<i>Ad Valorem</i> final	R\$2.455,92	R\$14.735,49
<b>TOTAL</b>	<b>R\$17.191,41</b>	

**Fonte:** Elaborado pelos autores, 2020.

Ainda que pago o seguro dos caminhões, o custo total a operação ao utilizar dois modais no transporte de celulose da empresa XYZ seria de R\$123.194,16 conforme Equação 31.

$$R\$65.952,75 + R\$57.241,41 = R\$123.194,16 \quad \text{Eq. 31}$$

A diferença entre os custos das simulações entre as operações foi de R\$156.336,67, confirmando, dessa forma, a hipótese que foi levantada ao elaborar este projeto, de que, a intermodalidade surge como uma opção competitiva para minimizar os custos de transporte na gestão de custos logísticos.

Com relação as marketing ambiental, para que a empresa XYZ seja vista como responsável socialmente, é importante implantar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis que estejam alinhados a sua área de atuação. Um dos objetivos que, segundo dados do relatório de sustentabilidade da empresa XYZ, poderia ser implantado, era com relação a inclusão de mulheres nos cargos e em posições de liderança; a organização apresenta um número baixo de mulheres empregadas quando comparado aos homens. Conforme disponível em seu relatório, o número total de empregados contratados em 2019 foi de 1.240, e destes, apenas 236 eram mulheres.

Promover um recrutamento interno e investir na qualificação das mulheres da organização poderia ser um ponto de partida para lidar com esse problema, além de agregar maior valor no capital humano da empresa por meio da diversidade e promovendo a igualdade de gênero.

Estudo da gestão do marketing ambiental e de operações intermodais para produtos de origem renovável na empresa de celulose XYZ.	Bianca Zavan; Caique N. Coelho; Gilson F. Almeida; Thainá R. Martins; Paulo H. L. Fernando
--	--

## CONCLUSÃO

O intuito deste estudo de caso foi investigar o impacto que as duas áreas abordadas - gestão do marketing ambiental e gestão de custos nas operações logísticas, com ênfase nos custos de transporte -, possuem na empresa de celulose XYZ. Por meio de uma simulação de transporte, empregando apenas o modal rodoviário e em seguida a intermodalidade, foi possível obter um valor estimado da operação levando em consideração fatores como o seguro da carga e do casco, custo com combustível e custo com pedágios. Com relação a simulação dos custos de transporte desenvolvida no capítulo anterior, a hipótese de que os custos logísticos com transportes no território brasileiros podem ser minimizados ao adotar a intermodalidade, foi confirmada; a operação utilizando apenas caminhões custaria cerca de R\$279.530,83, enquanto a operação empregando a intermodalidade, custaria cerca de R\$123.194,16, quando comparados os valores, a diferença é de R\$153.336,67. Possíveis sugestões para o desenvolvimento de pesquisas futuras com assuntos que foram citados ao longo deste projeto, poderiam ser sobre os custos minimizados ao adotar o modal hidroviário para o transporte de cargas a longas distâncias no Brasil, ou até mesmo sobre qual seria o impacto ao meio ambiente ao optar por outros meios de transportes menos poluentes ou com combustíveis de fontes alternativas.

## REFERÊNCIAS

MS será entreposto do maior corredor ferroviário de exportações de grãos do Brasil. **ABIFER**, 05 mai. 2018. Não Categorizado. Disponível em: <https://abifer.org.br/ms-sera-entreposto-do-maior-corredor-ferroviario-de-exportacoes-de-graos-do-brasil/>. Acesso em: 21 out. 2021.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO – BNDES. Estudos Técnicos referentes ao eixo de capricórnio – Oferta de Capacidade de Transporte Ferroviário. **Corredor Biocênico Ferroviário**, mai. 2011a. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/arquivos/corredor-bioceanico/corredor-bioceanico-produto-5.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2020

Estudo da gestão do marketing ambiental e de operações intermodais para produtos de origem renovável na empresa de celulose XYZ.	Bianca Zavan; Caique N. Coelho; Gilson F. Almeida; Thainá R. Martins; Paulo H. L. Fernando
--	--

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO – BNDES. Estudos Técnicos referentes ao eixo de capricórnio – Custos Operacionais Ferroviário. **Corredor Biocênico Ferroviário**, mai. 2011b. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/arquivos/corredor-bioceanico/corredor-bioceanico-produto-9.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2020

CASSANE, Mauro. Igualdade só na aparência. **Revista O carreteiro**, fev. 2020. Teste de Caminhões. Disponível em: <https://www.ocarreteiro.com.br/revista/igualdade-so-na-aparencia/#:~:text=No%20computador%20de%20bordo%20do,1%2C41%20km%2F1..> Acesso em: 21 nov. 2020.

CORREA, Carine. Setor de transporte é o que causa mais impactos na qualidade do ar. **EcoDebate**, mar. 2010. Notícia. Disponível em: <https://www.ecodebate.com.br/2010/03/29/setor-de-transporte-e-o-que-causa-mais-impactos-na-qualidade-do-ar/>. Acesso em: 14 set. 2020.

Tipos de Containers – Conheça aqui os mais variados tipos de Contêineres e suas medidas. **GUIA MARÍTIMO**, sd. Não Categorizado. Disponível em: <https://www.guiamaritimo.com.br/utilidades/tipos-containers>. Acesso em: 22 nov. 2020.

HIJJAR, Maria F. Cenário da infraestrutura rodoviária no Brasil. **ILOS**, set. 2011. Artigos. Disponível em: <https://www.ilos.com.br/web/cenario-da-infraestrutura-rodoviaria-no-brasil/> Acesso em: 14 set. 2020.

Especialistas em Seguro de Transporte de Cargas!. **Insert Seguros**, sd. Não Categorizado. Disponível em: <https://insertseguros.com.br/wp-content/uploads/2019/01/Tabela-RCTR-C.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2020.

KUESTER, Jean C. Vagão plataforma (prancha) PDD. **Centro-Oeste Brasil**, jan. 2010. ALL – América Latina Logística. Disponível em: <http://vfco.brazilia.jor.br/vag/vagALL/pdd.shtml>. Acesso em: 22 nov. 2020.

RAMOS, Andrea. Os 10 caminhões pesados mais vendidos no Brasil. **Estradao Estadão**, jan. 2020. Artigos. Disponível em: <https://estradao.estadao.com.br/caminhoes/caminhoes-pesados-mais-vendidos/> Acesso em: 21 nov. 2020.

SILVA, Jeniffer E. Como calcular seguro de caminhão. **Seguro Auto**, mar. 2020. Tipos de Seguros. Disponível em: <https://www.seguroauto.org/como-calcular-seguro-de-caminhao>. Acesso em: 23 nov. 2020.

Especificações do chassi do Volvo FH. **VOLVO**, sda. Não Categorizado. Disponível em: <https://www.volvotrucks.com.br/pt-br/trucks/truck/volvo-fh/specifications/chassis.html>. Acesso em: 22 nov. 2020.