

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

LETICIA TABORDA RIBAS SCREMIM

**REDE LOGÍSTICA TIPO RELAY: VANTAGENS DA SUA APLICAÇÃO  
CONSIDERANDO ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS DO TRABALHO DOS  
MOTORISTAS RODOVIÁRIOS**

CURITIBA

2018

LETICIA TABORDA RIBAS SCREMIM

REDE LOGÍSTICA TIPO RELAY: VANTAGENS DA SUA APLICAÇÃO  
CONSIDERANDO ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS DO TRABALHO DOS  
MOTORISTAS RODOVIÁRIOS

Artigo apresentado como requisito parcial à conclusão do MBA de Inteligência de Negócios de Administração, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. José Eduardo Pécora Jr.

CURITIBA

2018

## **Rede logística tipo relay: Vantagens da sua aplicação considerando aspectos sociais e econômicos do trabalho dos motoristas rodoviários**

### **RESUMO**

Considerando a dependência logística brasileira do transporte rodoviário e principalmente devido às diversas restrições impostas pela Lei do Caminhoneiro (nº 13.103/2015) na rotina dos motoristas e na operação das transportadoras, as empresas de transporte devem buscar novas alternativas logísticas que possam otimizar suas entregas trazendo tanto benefícios econômicos, quanto sociais que aumentem a qualidade das condições de trabalho dos motoristas. Este trabalho apresenta três diferentes cenários que se enquadram nas restrições trabalhistas da lei e através de um estudo comparativo entre eles, demonstram a eficiência de uma rede logística com pontos de relay, a qual propicia uma melhor qualidade de vida aos caminhoneiros e traz resultados econômicos satisfatórios para a as transportadoras.

Palavras-chave:

Logística, Benefícios sociais, Benefícios econômicos, Rede relay.

### **ABSTRACT**

Considering the Brazilian logistic dependence on road transport, and mainly due to the various restrictions imposed by the Truck Driver's Law (nº 13.103 / 2015) both in the routine of truck drivers and in the carrier's operations, transportation companies must looking for new logistics route alternatives that can optimize their delivery plan and bring both economic and social benefits that increase the quality of drivers' working conditions. This paper presents three different scenarios that fit the law restrictions and through a comparative analysis between them, the study demonstrates the efficiency of a logistics network with relay points, which can provides a better quality of life for truck drivers and brings satisfactory economic results for carriers.

Keywords:

Logistics, Social benefits, Economic benefits, Network relay.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>4</b>
1.1 JUSTIFICATIVA .....	5
1.2 OBJETIVOS .....	5
1.2.1 Objetivo Geral .....	5
1.2.2 Objetivos Específicos .....	5
1.3 METODOLOGIA.....	6
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>7</b>
<b>3 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS</b> .....	<b>13</b>
3.1 CENÁRIO 1 .....	13
3.2 CENÁRIO 2 .....	14
3.3 CENÁRIO 3 (REDE RELAY) .....	17
3.4 ANÁLISE COMPARATIVA .....	20
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>23</b>
<b>5 REFERÊNCIAS</b> .....	<b>24</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A greve dos caminhoneiros que começou em maio de 2018 teve um grande impacto na economia brasileira trazendo diversas consequências para empresas que ficaram desabastecidas e para os consumidores com a falta de oferta no mercado. A greve, acima de tudo, provou a alta dependência brasileira na logística rodoviária, já que grande parte das movimentações logísticas são realizadas através das rodovias.

A falta de incentivo do governo, valor alto do diesel e a falta de investimento nas estradas foram algumas das justificativas da greve geral, entretanto os motoristas em sua maioria também protestaram pelas dificuldades enfrentadas diariamente no seu trabalho. Muitos motoristas reportaram a qualidade ruim das vias brasileiras, a ausência de áreas de descanso de pernoite e grande risco de acidentes que estão expostos durante seu trabalho, visto que muitos já presenciaram fatalidades marcantes. Além disso, de acordo com a entrevista realizada pelo jornal Bonde em 2016 com o caminhoneiro Paulo Lanzoni, ele afirmou que o tempo longe da família é uma das maiores dificuldades do ofício, pois chega a ficar 10 dias nas entradas longe da sua família.

Considerando as dificuldades acima enfrentadas pelos motoristas e também pelas transportadoras, este trabalho traz a comparação entre três cenários diferentes, abordando uma proposta de rede logística tipo relay, a qual propõe uma configuração de pontos intermediários nas entradas que possibilitam o motorista a trocar a sua carga e retornar para sua cidade dentro de apenas uma jornada de trabalho. Uma comparação entre as propostas mostrará as vantagens logísticas obtidas por essa estratégia considerando aspectos econômicos, sociais e de nível de serviço.

## **1.1 JUSTIFICATIVA**

No Brasil, a matriz multimodal e a economia são altamente dependentes do transporte de cargas rodoviário. Isso significa um grande número de caminhoneiros nas estradas fazendo longas viagens, se sujeitando a pesadas jornadas de trabalho, e, muitas vezes, enfrentando precárias condições das rodovias brasileiras. O trabalho tem como justificativa o fato de que depois da implementação da Lei do Caminhoneiro (13.103) em 2015, as transportadoras devem seguir novas regras sob a jornada de trabalho do motorista e em todos os processos nos quais ele está envolvido a fim de garantir melhores condições de trabalho, e, ao mesmo tempo, precisam encontrar formas de manter a eficiência do seu transporte com métodos alternativos para reduzir o percurso de viagem, como a rede logística relay.

## **1.2 OBJETIVOS**

### **1.2.1 Objetivo Geral**

Descrever as vantagens sociais e econômicas com a implementação de uma rede logística do tipo relay considerando as exigências da Lei do Caminhoneiro No 13.103/2015.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- Analisar três cenários logísticos sob a perspectiva das condições impostas pela Lei do Caminhoneiro No 13.103/2015 afetando o trabalho dos caminhoneiros e a gestão das transportadoras;
- Descrever os custos de uma transportadora nos cenários do estudo;
- Descrever os aspectos sociais nos cenários de estudo;
- Analisar as especificidades de uma rede logística do tipo relay;

### **1.3 METODOLOGIA**

Este trabalho se caracteriza como uma pesquisa axiomática descritiva, a qual busca analisar modelos quantitativos, com o propósito de entender o processo e explicar suas características, baseia-se em modelos que descrevem o comportamento do sistema ou problema, permitindo uma melhor compreensão dos relacionamentos funcionais do ambiente em questão. Além disso, a pesquisa possui finalidade básica estratégica, buscando desenvolver conhecimentos que possam eventualmente ser utilizados para a solução de problemas conhecidos e tem objetivo exploratório a fim de identificar melhor, em caráter de sondagem, um fato ou fenômeno, tornando-o mais claro para propor problemas ou até hipóteses.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

O Brasil é o país que tem a maior concentração rodoviária entre as principais economias mundiais, tanto relacionados ao transporte de cargas e escoamento da produção, quanto ao transporte de passageiros. Masson e Monteiro (2009) afirmam que o sistema de transporte de cargas é essencial para a movimentação da economia e suprimento de demanda no Brasil. Sem ele, os produtos não chegariam aos consumidores, as indústrias não teriam acesso as matérias-primas e nem condições de escoar sua produção. É um setor totalmente horizontal, que viabiliza todos os outros setores da economia.

Em entrevista concedida ao jornal Bonde, José Lopes, presidente da Associação Brasileira dos Caminhoneiros (Abcam), – que representa o interesse de mais de 500 mil caminhoneiros autônomos do país -, o modal rodoviário representa uma atuação de 61% no transporte de cargas do país, participação que contribui para o crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) e para a expansão das fronteiras agrícolas.

Entretanto, a greve dos caminhoneiros que aconteceu em maio de 2018, provou que esta alta dependência pode trazer diversas consequências para a economia brasileira. O professor Marcus Quintella, consultor de transportes da Fundação Getulio Vargas (FGV), apud Augusto (2018), explica ainda que o Brasil tem um problema crônico de logística e falta integração entre os sistemas, pois somos um país rodoviarista que não tem rodovias.

De acordo com Arbache apud Araújo (2016), o maior uso de modal rodoviário no Brasil, se comparado aos Estados Unidos, por exemplo, encarece a produção nacional. O custo de transporte no Brasil é 83% maior que nos Estados Unidos. Na Argentina a soja é transportada hegemonicamente por rodovia, porém a distâncias de 250 a 300 km. A diferença entre o Brasil e a Argentina é que aqui as distâncias médias são de mais de 1000 km, tornando nossos custos 94% superiores aos da Argentina.

Além dos altos custos gerados pelo transporte rodoviário devido a dependência econômica desse modal, existe uma grande preocupação com relação a saúde dos motoristas e as condições que eles se sujeitam diariamente nas estradas, surgindo a necessidade de implantação de novos métodos



logísticos para reduzir custos, otimizar o transporte e melhorar a qualidade de vida dos motoristas.

A produção científica relativa ao trabalho dos motoristas de caminhão, tanto no Brasil como no exterior, apontam importantes problemas com relação a esta atividade profissional. Os dados da literatura consultada em estudos realizados na Ásia, África e Brasil mostram que motoristas de caminhão apresentam problemas relacionados às condições de saúde, trabalho e estilo de vida, além de grande vulnerabilidade a práticas de risco, pelo uso de drogas e por apresentarem parceiras sexuais eventuais. Tais problemas decorrentes das condições de trabalho e do estilo de vida afetam a saúde destes trabalhadores e são importantes na enfermagem em termos de saúde do trabalhador, tendo como referência à promoção à saúde. (MASSON, MONTEIRO, 2010, P. 534)

De acordo com Narciso e Mello (2017), acidentes de trânsito com consequentes lesões e mortes têm se tornado uma epidemia em nível mundial. No Brasil, a maioria dos motoristas profissionais, sobretudo motoristas de transporte de cargas, enfrenta jornada de trabalho irregular e permanece acordado por mais de 18 horas/dia, o que reduz seu desempenho e estado de alerta.

A partir de estudos realizados no Entrepasto Hortifrutigranjeiro de Campinas, com um total de 100 motoristas de caminhão foram encontrados inúmeros problemas para a saúde do trabalhador, tais como: altas taxas de sedentarismo, obesidade, hábitos alimentares inadequados, extensas jornadas de trabalho, poucas horas de sono em dias de trabalho, uso de drogas estimulantes para a manutenção da vigília, vulnerabilidade às práticas de risco para as DST/AIDS. (MASSON, MONTEIRO, 2010, P. 534)

Para regular as operações das transportadoras e aumentar o nível de controle na jornada dos motoristas brasileiros, em um período de abril de 2012 a março de 2015, duas legislações amplas, detalhadas e complexas foram gestadas para regulamentar uma categoria que carecia de fato de regulamentação principalmente no que tange à jornada (Coelho 2015), os principais artigos da lei regem as horas de trabalho ao volante e a pausas para descanso, imprescindíveis para a qualidade de vida dos motoristas e para a sociedade em geral. Entretanto, se por um lado a lei objetiva melhorar aspectos

de saúde dos motoristas, as transportadoras sofrem um aumento considerável nos custos variáveis das viagens com o objetivo de se adequar a todas as exigências impostas.

O Quadro 1 apresenta os principais cláusulas da Lei 13.103/2015 - Lei do caminhoneiro, a qual é uma extensão da primeira Lei instituída em 2012, nº 12.619.

QUADRO 1 – Lei 13.103/2015 - Lei do caminhoneiro

<b>Seção</b>	<b>Descrição</b>
Aplicabilidade da lei (Art. 235-A)	I - de transporte rodoviário coletivo de passageiros; II - de transporte rodoviário de cargas.' (NR)
Jornada/intervalos	Jornada diária de trabalho do motorista profissional será de 8 (oito) horas, admitindo-se a sua prorrogação por até 2 (duas) horas extraordinárias ou, mediante previsão em convenção ou acordo coletivo, por até 4 (quatro) horas extraordinárias.
	§ 1º Será considerado como trabalho efetivo o tempo em que o motorista empregado estiver à disposição do empregador, excluídos os intervalos para refeição, repouso e descanso e o tempo de espera.
	§ 2o Será assegurado ao motorista profissional empregado intervalo mínimo de 1 (uma) hora para refeição, podendo esse período coincidir com o tempo de parada obrigatória na condução do veículo (...)
	§ 3o Dentro do período de 24 (vinte e quatro) horas, são asseguradas 11 (onze) horas de descanso, sendo facultados o seu fracionamento e a coincidência com os períodos de parada obrigatória na condução do veículo estabelecida pela Lei no 9.503, de 23 de setembro de 1997 - Código de Trânsito Brasileiro.
	§ 4o Nas viagens de longa distância, assim consideradas aquelas em que o motorista profissional empregado permanece fora da base da empresa, matriz ou filial e de sua residência por mais de 24 (vinte e quatro) horas, o repouso diário pode ser feito no veículo ou em alojamento do empregador, do contratante do transporte, do embarcador ou do destinatário ou em outro local que ofereça condições adequadas.

Tempo de espera	§ 9o As horas relativas ao tempo de espera serão indenizadas na proporção de 30% (trinta por cento) do salário-hora normal.
	§ 11. Quando a espera de que trata o § 8o for superior a 2 (duas) horas ininterruptas e for exigida a permanência do motorista empregado junto ao veículo, caso o local ofereça condições adequadas, o tempo será considerado como de repouso para os fins do intervalo de que tratam os §§ 2o e 3o, sem prejuízo do disposto no § 9o.
Tempo de descanso	§ 7o Nos casos em que o motorista tenha que acompanhar o veículo transportado por qualquer meio onde ele siga embarcado e em que o veículo disponha de cabine leito ou a embarcação disponha de alojamento para gozo do intervalo de repouso diário previsto no § 3o do art. 235-C, esse tempo será considerado como tempo de descanso.
Remuneração em função da distância, tempo, natureza ou quantidade de produtos	Art. 235-G. É permitida a remuneração do motorista em função da distância percorrida, do tempo de viagem ou da natureza e quantidade de produtos transportados, inclusive mediante oferta de comissão ou qualquer outro tipo de vantagem, desde que essa remuneração ou comissionamento não comprometa a segurança da rodovia e da coletividade ou possibilite a violação das normas previstas nesta Lei.' (NR)
<p><i>Entre as principais mudanças com relação ao intervalo para repouso/alimentação, o Art. 71 da Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, prevê que em qualquer trabalho contínuo, cuja duração exceda de 6 (seis) horas, é obrigatória a concessão de um intervalo para repouso ou alimentação, o qual será, no mínimo, de 1 (uma) hora e, salvo acordo escrito ou contrato coletivo em contrário, não poderá exceder de 2 (duas) horas.</i></p> <p><i>§ 1º - Não excedendo de 6 (seis) horas o trabalho, será, entretanto, obrigatório um intervalo de 15 (quinze) minutos quando a duração ultrapassar 4 (quatro) horas.</i></p>	

FONTE: Referência a **Lei 13.103/2015 - Lei do caminhoneiro**

Considerando todas as restrições impostas pela lei são necessários métodos alternativos para reduzir o percurso de viagem, visto que muitos passam vários dias fora de seu domicílio e de sua família. (Cyganczuk, 2017)

A rede logística relay é uma alternativa para o transporte rodoviário de longa distância baseada no revezamento de caminhões. Além de reduzir o

estresse no dia a dia dos caminhoneiros nas estradas, é uma ótima opção para as empresas de caminhões proporcionarem maior satisfação e qualidade de vida para seus funcionários.

Portanto, uma opção para o problema do transporte é a configuração de rede de pontos de relay – RPS, os quais dividem a origem – destino em vários subsegmentos ao longo da rota. Ali et al. Apud Cyganczuk (2017) definem estes pontos como sendo os locais onde os motoristas trocam de caminhão, permitindo que os mesmos voltem para suas origens e o caminhão continue o seu transporte para o destino final. (...) em viagens longas, muitas vezes os motoristas precisam permanecer em outra cidade, gerando custos adicionais de pernoite. Além disso, a legislação trabalhista prevê que o empregado tem direito ao descanso semanal remunerado, mas não estabelece onde (local) o descanso deve ocorrer, podendo ser em local diverso daquele onde mantém sua residência, assim considerando uma rede de pontos de relay, estes motoristas não precisariam pernoitar na cidade e poderiam voltar para o seu domicílio após o período de trabalho.

O principal propósito da rede logística relay é que a carga não é entregue do ponto A para o ponto B. Em vez disso, a carga é interceptada no meio do caminho por outro motorista de caminhão que está pronto para fazer a entrega. O motorista sai de uma cidade, enquanto outro motorista está em rota de outra, e ambos se encontram no meio do caminho. O ponto médio normalmente é coordenado pelo despachante de acordo com cada uma das rotas. Quando os dois estão se aproximando do seu ponto médio de destino, eles se contatam para decidir exatamente onde encontrar e trocar reboques. Ao mudar de trailers com outro motorista, ambos podem voltar para casa com a carga do outro caminhoneiro. Isso faz com que reduza o tempo de condução e melhora o seu percurso. (Randall-Reilly, 2016)

- Custos variáveis decorrentes de um trecho com aproximadamente 400km/ 8 horas de viagem:

\*Considerando um caminhão padrão de 6 eixos e ida e volta com container

QUADRO 2 – Custos Rodonery Transportes Ltda (Rota 400km)

<b>Custo rota 400km</b>	<b>Valor</b>
Diesel	R\$ 1.240,00
Pedágio	R\$ 247,20
Comissão do motorista nesse trecho	R\$ 300,00
Reembolso despesas motorista (4 refeições) – R\$ 35,00 cada refeição	R\$ 140,00
Pernoite (Estacionamento do caminhão e carreta)	R\$ 60,00

FONTE: Rodonery Transportes Ltda (2018)

- Custos variáveis decorrentes de um trecho com aproximadamente 200km/ 4 horas de viagem:

\*Considerando um caminhão padrão de 6 eixos e ida e volta com container

QUADRO 3 – Custos Rodonery Transportes Ltda (Rota 200km)

<b>Custo rota 200km</b>	<b>Valor</b>
Diesel	R\$ 750,00
Pedágio	~ R\$ 123,60
Comissão do motorista nesse trecho	R\$ 190,00
Reembolso despesas motorista (4 refeições) – R\$ 35,00 cada refeição	R\$ 140,00
Pernoite (Estacionamento do caminhão e carreta)	R\$ 60,00

FONTE: Rodonery Transportes Ltda (2018)

### 3 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Nesta etapa, será apresentado os três cenários da pesquisa, seus detalhes e respectivos resultados. É importante ressaltar que a pesquisa tem como base um cenário 'ótimo', não aborda um problema matemático e não considera as contingências das estradas brasileiras.

#### 3.1 CENÁRIO 1

Considerando um cenário de 4 cidades com distância média entre elas de 400km (8 horas de viagem), no qual a cidade D possui demanda por 6 caminhões cheios (6 eixos), a cidade A abastece essa demanda e apenas 2 motoristas vão fazer as entregas saindo 00:00 horas da sua cidade natal com carga cheia para ir até a cidade destino final, passando pela 2 cidades intermediárias, voltando logo após a última entrega com o caminhão vazio.

- Motorista azul: cidade natal A
- Motorista vermelho: cidade natal A

FIGURA 1 – Rotas cenário 1



TABELA 1 – Descrição cenário 1

	Dia 1		Dia 2		Dia 3		Dia 4		Dia 5		Dia 6	
	00:00 8:00	8:00 19:00	00:00 8:00	8:00 19:00	00:00 8:00	8:00 19:00	00:00 8:00	8:00 19:00	00:00 8:00	8:00 19:00	00:00 8:00	8:00 19:00
Motorista Azul	A-B	B	B-C	C	C-D	<b>D</b>	D-C	C	C-B	B	B-A	A
Motorista Vermelho	A-B	B	B-C	C	C-D	<b>D</b>	D-C	C	C-B	B	B-A	A
Motorista Azul	A-B	B	B-C	C	C-D	<b>D</b>	D-C	C	C-B	B	B-A	A
Motorista Vermelho	A-B	B	B-C	C	C-D	<b>D</b>	D-C	C	C-B	B	B-A	A
Motorista Azul	A-B	B	B-C	C	C-D	<b>D</b>	D-C	C	C-B	B	B-A	A
Motorista Vermelho	A-B	B	B-C	C	C-D	<b>D</b>	D-C	C	C-B	B	B-A	A

\* Após chegarem ao destino final, os dois motoristas retornam a sua cidade natal;

#### Resumo do cenário:

- 2 motoristas
- 6 entregas realizadas na cidade D;
- Jornada de 6 dias (Dormem em casa a cada 6 dias);
- Tempo total de ciclo 18 dias considerando a tabela acima;

#### Custos totais:

TABELA 2 – Custos cenário 1

<i>Despesa</i>	<i>Valor/Trecho</i>	<i>Motoristas</i>	<i>Quantidade</i>	<i>Custo Total</i>
Diesel	R\$ 1.240,00	2	18	R\$ 44.640,00
Pedágio	R\$ 247,20	2	18	R\$ 8.899,20
Comissão do motorista no trecho	R\$ 300,00	2	18	R\$ 10.800,00
Reembolso 4 refeições	R\$ 140,00	2	18	R\$ 5.040,00
Pernoite	R\$ 60,00	2	15	R\$ 1.800,00
				<b>R\$ 71.179,20</b>

### 3.2 CENÁRIO 2

Considerando um cenário de 4 cidades com distância média entre elas de 400km (8 horas de viagem), no qual a cidade D possui demanda por 6 caminhões cheios (6 eixos), a cidade A abastece essa demanda e apenas 3 motoristas vão fazer as entregas saindo 00:00 horas da sua cidade natal com carga cheia para ir até a cidade destino final, cidade vizinha, voltando no dia seguinte para sua cidade natal;

- Motorista vermelho: cidade natal A
- Motorista azul: cidade natal B
- Motorista verde: cidade natal C

FIGURA 2 – Rotas cenário 2



TABELA 3 – Descrição cenário 2

	Dia 1		Dia 2		Dia 3		Dia 4		Dia 5		Dia 6		Dia 7	
	00:00	08:00	00:00	08:00	00:00	08:00	00:00	08:00	00:00	08:00	00:00	08:00	00:00	08:00
	08:00	19:00	08:00	19:00	08:00	19:00	08:00	19:00	08:00	19:00	08:00	19:00	08:00	19:00
Motorista Vermelho	A-B	B	B-A	A										
Motorista Azul		B-C	C	C-B	B									
Motorista Verde			C-D	D	D-C	C								
Motorista Vermelho				A-B	B	B-A	A							
Motorista Azul					B-C	C	C-B	B						
Motorista Verde						C-D	D	D-C	C					
Motorista Vermelho							A-B	B	B-A	A				
Motorista Azul								B-C	C	C-B	B			
Motorista Verde									C-D	D	D-C	C		
Motorista Vermelho											A-B	B		
Motorista Azul													B-C	

Continuação

	Dia 8		Dia 9		Dia 10		Dia 11		Dia 12	
	00:00	08:00	00:00	08:00	00:00	08:00	00:00	08:00	00:00	08:00
	08:00	19:00	08:00	19:00	08:00	19:00	08:00	19:00	08:00	19:00
Motorista Vermelho	B-A	A								
Motorista Azul		C	C-B	B						
Motorista Verde			C-D	D	D-C	C				



Motorista Vermelho	A-B	B	B-A	A				
Motorista Azul		B-C	C	C-B	B			
Motorista Verde			C-D	D	D-C	C		
Motorista Vermelho					A-B	B	B-A	A
Motorista Azul						B-C	C	C-B
Motorista Verde							C-D	D

\* Após chegarem ao destino final (cidade vizinha), os três motoristas retornam a sua cidade natal;

#### Resumo do cenário:

- 3 motoristas;
- 6 entregas realizadas na cidade D;
- Jornada de 2 dias (Dormem em casa a cada 2 dias);
- Tempo total de ciclo 12 dias;

#### Custos totais:

TABELA 4 – Custos cenário 2

<i>Despesa</i>	<i>Valor/Trecho</i>	<i>Motoristas</i>	<i>Quantidade</i>	<i>Custo Total</i>
Diesel	R\$ 1.240,00	3	12	R\$ 44.640,00
Pedágio	R\$ 247,20	3	12	R\$ 8.899,20
Comissão do motorista no trecho	R\$ 300,00	3	12	R\$ 10.800,00
Reembolso 4 refeições	R\$ 140,00	3	12	R\$ 5.040,00
Pernoite	R\$ 60,00	3	6	R\$ 1.080,00
				<b>R\$ 70.459,20</b>

### 3.3 CENÁRIO 3 (REDE RELAY)

Considerando um cenário de 4 cidades com distância média entre elas de 400km (8 horas de viagem), no qual a cidade D possui demanda por 6 caminhões cheios (6 eixos) e 6 motoristas vão fazer as entregas saindo 00:00 horas da sua cidade natal com carga cheia para ir até a cidade destino final, cidade vizinha, voltando no dia seguinte para sua cidade natal;

- Motorista vermelho: cidade natal A
- Motorista azul: cidade natal B
- Motorista verde: cidade natal B
- Motorista amarelo: cidade natal C
- Motorista preto: cidade natal C
- Motorista rosa: cidade natal D

FIGURA 3 – Rotas cenário 3

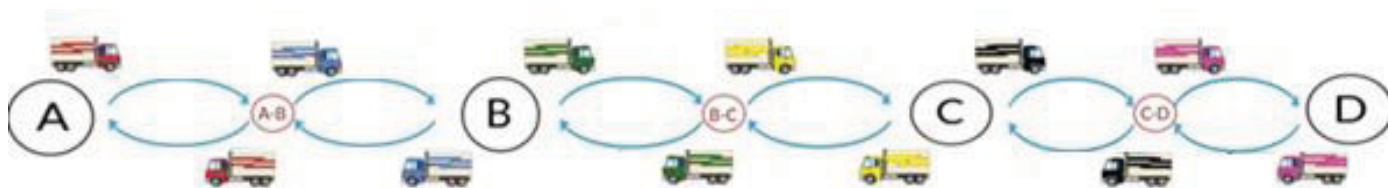


TABELA 5 – Descrição cenário 3

	Dia 1						Dia 2						Dia 3					
	00:00 4:00	4:00 8:00	08:00 12:00	12:00 16:00	16:00 20:00	20:00 24:00	00:00 4:00	4:00 8:00	08:00 12:00	12:00 16:00	16:00 20:00	20:00 24:00	00:00 4:00	4:00 8:00	08:00 12:00	12:00 16:00	16:00 20:00	20:00 24:00
Motorista Vermelho	A-AB	AB-A																
Motorista Azul	B-AB	AB-B																
Motorista Verde			B-BC	BC-B														
Motorista Amarelo			C-BC	BC-C														
Motorista Preto				C-CD	CD-C													
Motorista Rosa/Vermelho				C-CD	CD-D	A-AB	AB-A											
Motorista Azul						B-AB	AB-B											
Motorista Verde								B-BC	BC-B									
Motorista Amarelo								C-BC	BC-C									
Motorista Preto									C-CD	CD-C								
Motorista Rosa/Vermelho									C-CD	CD-D	A-AB	AB-A						

Motorista Azul	B-AB	AB-B																	
Motorista Verde			B-BC	BC-B															
Motorista Amarelo			C-BC	BC-C															
Motorista Preto					C-CD	CD-C													
Motorista Rosa/Vermelho					C-CD	CD-D													

## Continuação

	Dia 4						Dia 5						Dia 6						
	00:00 4:00	4:00 8:00	08:00 12:00	12:00 16:00	16:00 20:00	20:00 24:00	00:00 4:00	4:00 8:00	08:00 12:00	12:00 16:00	16:00 20:00	20:00 24:00	00:00 4:00	4:00 8:00	08:00 12:00	12:00 16:00	16:00 20:00	20:00 24:00	
Motorista Vermelho	A-AB	AB-A																	
Motorista Azul	B-AB	AB-B																	
Motorista Verde			B-BC	BC-B															
Motorista Amarelo			C-BC	BC-C															
Motorista Preto					C-CD	CD-C													
Motorista Rosa/Vermelho					C-CD	CD-D	A-AB	AB-A											
Motorista Azul							B-AB	AB-B											
Motorista Verde									B-BC	BC-B									
Motorista Amarelo									C-BC	BC-C									
Motorista Preto											C-CD	CD-C							
Motorista Rosa/Vermelho											C-CD	CD-D	A-AB	AB-A					
Motorista Azul													B-AB	AB-B					
Motorista Verde															B-BC	BC-B			
Motorista Amarelo															C-BC	BC-C			
Motorista Preto																	C-CD	CD-C	
Motorista Rosa/Vermelho																	C-CD	CD-D	

\* Após chegarem ao destino - ponto de relay (cidade vizinha), os seis motoristas retornam a sua cidade natal;

**Resumo do cenário:**

- 6 motoristas;
- 6 entregas realizadas na cidade D;
- Jornada de 8 horas (Dormem em casa todos os dias);
- Tempo total de ciclo 6 dias;

**Custos totais:**

TABELA 6 – Custos cenário 3

<i>Despesa</i>	<i>Valor/Trecho</i>	<i>Motoristas</i>	<i>Quantidade</i>	<i>Custo Total</i>
Diesel	R\$ 1.240,00	6	6	R\$ 44.640,00
Pedágio	R\$ 247,20	6	6	R\$ 8.899,20
Comissão do motorista no trecho	R\$ 300,00	6	6	R\$ 10.800,00
Reembolso 4 refeições	R\$ 140,00	6	6	R\$ 5.040,00
				<b>R\$ 69.379,20</b>

### 3.4 ANÁLISE COMPARATIVA

Cenário	Custo	Social	Nível de serviço
<p align="center"><b>Cenário 1</b></p>	<p>Considerando dois motoristas e as 18 rotas de ~400 km percorridas por cada um para realizar as 6 entregas na cidade D, os custos totais deste cenário foram de <b>R\$ 71.179,20</b>. Como este cenário engloba custos de pernoite para que o motorista possa pernoitar nos postos de gasolina, os custos ficaram acima dos dois outros cenários analisados.</p>	<p>Considerando aspectos sociais e de qualidade de vida do caminhoneiro esse cenário é o que traz o pior resultado, pois o motorista consegue dormir 'em casa' (na sua cidade) a cada 6 dias. Além das consequências para a saúde e sono, com certeza o motorista estaria mais tempo sujeito a acidentes nas estradas.</p>	<p>Além dos custos mais altos e consequências para a saúde do motorista, o nível de serviço deste cenário seria baixo, visto que para atender a demanda da cidade D, seriam necessários 18 dias.</p>
<p align="center"><b>Cenário 2</b></p>	<p>Considerando três motoristas e as 12 rotas de ~400 km percorridas por cada um para realizar as 6 entregas na cidade D, os custos totais deste cenário foram de <b>R\$ 70.459,20</b>. Como este cenário também engloba custos de pernoite para que o</p>	<p>Considerando aspectos sociais e de qualidade de vida do motorista, esse cenário traz resultados intermediários, pois o motorista teria que passar o carga para o próximo caminhão na cidade vizinha, cumprir com as horas de descanso nesta cidade e</p>	<p>Comparando os resultados com o cenário anterior, o cenário 2 traz um balanço final melhor em relação a custos e menos consequências em relação a aspectos sociais na perspectiva do motorista, além disso o nível de serviço também</p>

	<p>motorista possa pernoitar nos postos de gasolina, os custos ficaram acima do cenário 3.</p>	<p>retornar para sua cidade natal no próximo dia. Sendo assim, esse cenário já traz uma situação muito mais favorável para a saúde do caminhoneiro se comparado com a situação anterior do cenário 1, além disso ele ficaria menos tempo exposto às consequências nas estradas brasileiras.</p>	<p>ficou melhor, sendo necessário apenas 12 dias para atender a demanda da cidade D.</p>
<p><b>Cenário 3 (Rede relay)</b></p>	<p>Considerando seis motoristas e as 6 rotas de ~400 km percorridas por cada um para realizar as 6 entregas na cidade D, os custos totais deste cenário foram de <b>R\$ 69.379,20</b>. Ele traz custos mais baixos que os dois cenários anteriores porque ele não possui custos de pernoite.</p>	<p>Considerando aspectos sociais e de qualidade de vida do motorista de caminhão, esse cenário é o que traz o melhor resultado, pois a logística baseada em pontos de relay faz com que o motorista complete sua jornada de trabalho de 8 horas e ainda possa dormir em casa, eliminando a necessidade de pernoite nos postos de gasolina. Com certeza, esse</p>	<p>Além dos custos reduzidos e menores consequências para a saúde do motorista, o nível de serviço deste cenário é excelente, visto que para atender a demanda da cidade D, seria necessário apenas 6 dias.</p>

		cenário evita que a saúde do motorista seja prejudicada por fatores relacionados ao trabalho exercido nas estradas.	
--	--	---	--

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

De acordo com os resultados obtidos pela comparação dos três cenários propostos no trabalho, é notável que uma configuração logística com pontos de relay traz benefícios considerando os três os aspectos estudados: Custo, social e nível de serviço.

Com a rede logística relay, a transportadora poderia diminuir seus custos evitando gastos com pernoite dos motoristas e além disso poderia reduzir significativamente os riscos aos quais os motoristas estão expostos nas estradas, que indiretamente também afetam as empresas.

Entretanto, os benefícios da rede logística relay são mais relevantes considerando a perspectiva do motorista de caminhão. Primeiramente com relação a saúde e bem estar, por passar menos horas nas estradas e expostos aos riscos dos congestionamentos, das precárias condições das rodovias brasileiras e acidentes de trânsito. Além disso, o motorista consegue dormir com maior frequência na sua residência, operando apenas a jornada regular de trabalho com 8 horas mais um intervalo de 1 hora, evitando o distanciamento familiar e proporcionando maior conforto.

Sendo assim, considerando que a pesquisa trabalhou com um cenário 'ótimo', a rede logística relay se bem planejada e aplicada, pode ser muito efetiva e trazer grandes benefícios para a logística brasileira.



## 5 REFERÊNCIAS

CORREIO BRAZILIENSE. Economia. Brasília, 2018 em: <[https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/economia/2018/06/03/internas\\_economia,685730/rodovias.shtml](https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/economia/2018/06/03/internas_economia,685730/rodovias.shtml)>. Acesso: 5 nov. 2018.

FGV EDUCAÇÃO EXECUTIVA. Gargalos e Avanços Logísticos. Marinho, A. São Paulo, 2015 em: < <http://fgv.educon.net.br/gargalos-e-avancos-logisticos/>>. Acesso: 1 nov. 2018.

LINKEDIn. Jornal da Bioenergia. São Paulo, 2018 em: < <https://pt.linkedin.com/pulse/transporte-de-cargas-enfrenta-cada-vez-mais-valcirara%C3%BAjo>>. Acesso: 5 nov. 2018.

MAGISTRANDO TRABALHISTAS. Motorista Profissional. São Paulo, 2015 em: <[http://magistrandostrabalhistas.blogspot.com/2015/04/motorista-profissional-quadro\\_20.html?m=1](http://magistrandostrabalhistas.blogspot.com/2015/04/motorista-profissional-quadro_20.html?m=1)>. Acesso: 16 out. 2018.

TRUCKER CLASSIFIEDS. What is Relay Trucking?. United States, 2016 em: <<https://www.truckerclassifieds.com/trucking-news/what-is-relay-trucking>>. Acesso: 25 out. 2018.

ASSOCIATED TRAINING SERVICES. Are You Suited To A Relay Truck Driving Job?. United States, 2011 em: <<https://www.heavyequipmentschool.com/are-you-suited-to-a-relay-truck-driving-job/>>. Acesso: 25 out. 2018.

BONDE. Economia. Dia do Motorista. São Paulo, 2016 em: < <https://www.bonde.com.br/economia/noticias/quase-2-milhoes-de-caminhoes-movimentam-a-economia-do-pais-414529.html>>. Acesso: 13 nov. 2018.

COELHO, L. As Leis 12619/2012 e 13103/2015 e Flexibilização da Jornada de Trabalho do Motorista em Transporte Rodoviário de Passageiros e de Cargas. **Motorista - Lei 13.103/2015**, Curitiba, p. 35-49, 2015.

NARCISO, F.; MELLO, M. Segurança e Saúde dos Motoristas Profissionais que Trafegam nas Rodovias do Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, 51:26, 9, p. 1-7, 2017.

MASSON, V.; MONTEIRO, M. Estilo de Vida, Aspectos de Saúde e Trabalho de Motoristas de Caminhão. **Repositório da Produção Científica e Intelectual da Unicamp**, São Paulo, p. 533-540, aug. 2010.

CYGANCZUK, M. **Modelo de Otimização para o Problema de Escalonamento dos Motoristas de Caminhão com Base na Regulamentação Brasileira**. Curitiba, p. 14-86, 2017.

