



GT CASOS PARA ENSINO

TRADE OFF NA TOMADA DE DECISÃO LOGÍSTICA: QUE BICHO É ESTE?

Pio Marinheiro de Souza Neto – FELCS/PPGA/UFRN

E-mail: souzaneto.pio@hotmail.com

Max Leandro de Araújo Brito – PPGA/UFRN

E-mail: max.brito@ufscar.br

RESUMO

A Transportes Rangel, uma pequena empresa de transportes de cargas de terceiros é gerenciada pelo Sr. João Rangel desde o ano de 2002 de forma simples e com uso de poucas ferramentas de gestão. A empresa é localizada na cidade de Currais Novos/RN e recebeu uma proposta para realizar a distribuição física de produtos de um novo cliente na região do Seridó Potiguar. Para aceitar o contrato é necessário analisar a viabilidade sobre a aquisição de novo veículo, considerando os custos de aquisição, adoção de novas ferramentas logísticas, qualidade em serviços e nível de serviço logísticos. Este caso é baseado em informações secundárias, com a inserção de elementos fictícios e pode ser aplicado em sala de aula nos cursos de bacharelado em Administração e tecnológicos em Logística e Gestão da Qualidade.

Palavras-chave: Logística. Transportes. Roteirização de Veículos. Nível de Serviço.

1 APRESENTAÇÃO DO CASO

A logística é fundamental para a distribuição física de produtos. Ela coordena o fluxo eficiente dos produtos ao longo da cadeia de suprimentos, gerenciando estoques, escolhendo rotas otimizadas e garantindo a entrega no prazo certo. Além disso, a logística integra sistemas e informações, permitindo rastreabilidade e tomada de decisões embasadas. Em um mercado globalizado e competitivo, a logística é essencial para o sucesso das operações comerciais.

O transporte rodoviário é de suma importância para as operações logísticas, permitindo o deslocamento rápido e flexível de produtos ao longo da cadeia de suprimentos. Além disso, oferece maior alcance geográfico, acessibilidade a diferentes regiões e maior frequência de entregas. Sua flexibilidade permite a consolidação de cargas, otimização de rotas e prazos de entrega mais curtos. O transporte rodoviário também é vital para a integração entre os elos da cadeia de suprimentos, conectando fornecedores, fabricantes, distribuidores e varejistas de forma eficiente. Com avanços tecnológicos, como o monitoramento em tempo real e a gestão de frota, o transporte rodoviário se tornou ainda mais eficiente, proporcionando maior visibilidade e controle nas operações logísticas. Em resumo, o transporte rodoviário desempenha um papel



crucial na logística, garantindo a movimentação ágil e eficaz dos produtos, impulsionando o sucesso das operações comerciais.

Devido ao grande número de variáveis envolvidas na tomada de decisão, na logística utiliza-se do termo *trade-off* para referir-se à necessidade de fazer escolhas entre diferentes alternativas ou objetivos conflitantes, reconhecendo que ganhos em uma área podem implicar perdas em outra (CSCMP, 2017). Isso ocorre devido às limitações de recursos, restrições de tempo e complexidades operacionais. Por exemplo, a escolha da utilização de frota própria ou terceirizar o serviço de transporte rodoviário. Ter uma frota própria oferece maior controle e flexibilidade nas operações, permitindo ajustes de última hora e maior personalização no atendimento ao cliente. No entanto, isso implica em altos investimentos iniciais, manutenção e custos fixos contínuos, como salários dos motoristas e despesas de operação. Por outro lado, terceirizar o serviço de transporte rodoviário pode reduzir os custos fixos e a responsabilidade de manutenção da frota, permitindo mais foco nas atividades principais do negócio. No entanto, pode haver perda de controle e flexibilidade, além de depender da disponibilidade e qualidade dos serviços de terceiros. Assim, a decisão entre ter uma frota própria ou terceirizar o transporte rodoviário envolve o trade-off entre controle operacional e custos, sendo necessário encontrar o equilíbrio ideal que atenda às necessidades específicas da empresa.

Vale ressaltar que o exemplo fornecido é apenas ilustrativo e que as decisões de trade-off podem variar dependendo das circunstâncias e características específicas de cada empresa como apresentado no caso descrito abaixo.

A Rangel Transportes foi fundada em 2002 pelo Sr. João Rangel Sousa, um motorista profissional com muita experiência na profissão, pouco ou quase nenhum conhecimento de gestão, mas com o sonho de abrir a sua própria empresa e desta forma oferecer serviços de qualidade aos seus clientes. As maiores preocupações do Sr. Rangel sempre foi o compromisso de só assumir os serviços nos quais dispunha das reais condições de realizar o acordado para garantir a satisfação dos clientes e, a cobrança de preços justos tanto para sua empresa como para seus clientes.

Quem auxilia seu Rangel na transportadora é seu filho Francisco, estudante do 2º período de Administração, que tenta realizar mudanças na condução da empresa, mas esbarra na posição do pai de que *“time que está ganhando não se mexe”*.

Assim, trabalhando nestas condições, a empresa é conhecida na região pelos seus preços um pouco superiores a concorrência, seus veículos com aparência impecáveis e pelo seu



orgulhoso dono que não se cansa de dizer: “*a Rangel Transportes, pode ser pequena, mas tem um compromisso com a qualidade e costuma cumprir com o trato feito*”.

A empresa se depara com um dilema: permanecer em uma situação de estabilidade atendendo apenas os clientes atuais, garantindo sua permanência no mercado, ou optar por fechar um contrato significativo com um novo cliente para atender a região do Seridó Norte-riograndense. Essa nova oportunidade exige níveis de serviço rigorosos estabelecidos em contrato, o que demanda investimentos em melhorias de processos, capacitação de pessoal e aquisição de equipamentos. A decisão requer cuidadosa consideração dos benefícios potenciais em termos de crescimento e rentabilidade em contrapartida aos riscos e investimentos necessários para atender às demandas do novo contrato.

O grande conflito do seu Rangel é decidir se neste momento, depois de tantos anos de calma, valeria apenas a realização de investimentos, através da contratação de empréstimos/financiamentos para viabilizar as condições necessárias para assumir o novo contrato dentro dos parâmetros de qualidade exigidos.

1.1 Antecedentes e contexto

A Rangel Transportes é uma pequena empresa de transporte de cargas de terceiros localizada na cidade de Currais Novos/RN, tem uma pequena frota de 02 veículos com as características abaixo, que embora tenham uma vida útil bastante avançada, são capazes de atender as operações atuais da empresa.



Veículo Urbano de Carga (VUC) - um caminhão leve, de menor porte, apropriado para áreas urbanas. Possui a largura máxima de 2,2 metros, comprimento máximo de 6,3 metros e limite de emissão de poluentes. A capacidade do VUC é de 03 toneladas.



Toco ou caminhão semipesado – tem como característica o eixo simples na carroceria, ou seja, um eixo frontal e outro traseiro de rodagem simples. Sua capacidade é de até 6 toneladas, com peso bruto de até 16 toneladas.

A empresa funciona somente com 02 pessoas na área administrativa e 04 pessoas na sua área operacional, sendo dois motoristas e 02 ajudantes, além da eventual atuação do Francisco quando o seu horário de estudo permite. Como estas condições a empresa consegue pagar suas contas e se manter funcionando no mercado, embora cada dia com maiores dificuldades, devido aos crescentes custos de manutenção dos veículos.



A empresa recebeu uma proposta para assumir a distribuição física de uma companhia de alimentos na Seridó Norte-Rio-Grandense, partindo de Currais Novos e atendendo as cidades conforme mostra a figura abaixo:



Fonte: Adaptado de Souza Neto, 2019.

O contrato determina o nível de serviço considerado apropriado, mensurado por *Key Performance Indicator* (KPI), o que representa: indicador de tempo: 98% de pedidos atendidos no prazo; indicador de produtividade: 98% de total de mercadorias disponível para transporte; indicadores de qualidade: 95% dos pedidos sem avarias e 99% dos pedidos sem sinistros de roubo ou furto e Indicador de Acuracidade: 99% de pedidos sem erros. O contrato também exige que cada cidade do roteiro seja abastecida semanalmente e a capacidade de rastreabilidade de cada pedido.

A empresa se coloca a disposição para negociar os valores envolvidos na operação, ressaltando que o preço deverá ser calculado pela quantidade de quilômetros percorridos mensalmente.

Com ajuda de seu professor de logística, Francisco buscou informações junto ao novo cliente sobre demanda média semanal de produto para distribuição, características físicas dos produtos e peso média distribuídos por cidade. De posse destas informações, sob orientação do seu professor, Francisco realizou o planejamento de um processo de roteirização pelo método de Clarke e Whight, baseado na abordagem das economias (CHOPRA; MEINDL, 2003), adotando algumas características como: veículos realizando entregas de segunda a sexta-feira com entregas semanais; saídas da cidade de Currais Novos sempre as 07 horas da manhã; uma hora em média para cada entrega e uma equipe para carregar os veículos durante



a noite com dois funcionários. Assim as rotas foram projetadas para em cada dia da semana atender um grupo de cidades, conforme detalhado no [anexo 01](#).

Francisco considerou que com um consumo médio de 4,5 km/l e um preço médio do óleo diesel em R\$ 7,00 (sete reais), os cálculos indicavam um consumo semanal de combustível de aproximadamente 295 litros distribuídos conforme mostra a tabela do [anexo 02](#).

Assim, Francisco conseguiu mostrar para seu pai que com a aquisição de mais um veículo do tipo caminhão semipesado com capacidade de 06 toneladas será possível cumprir o novo contrato. Mas para que isto aconteça será necessário também a contratação de ajudantes de carga e descarga e 01 motorista. Francisco levantou que o salário médio de um motorista na região gira em torno de 1,5 a 1,7 salários-mínimos e o do ajudante é de um salário-mínimo.

Já com relação a aquisição do veículo, após uma pesquisa na internet, o rapaz descobriu que os bancos oficiais disponibilizam linhas de financiamento para renovação da frota nacional de veículos de carga e que existe a possibilidade de comprar um novo veículo nas condições apresentadas na tabela no [anexo 03](#).

Será preciso decidir junto com seu genitor, a escolha do veículo ideal considerando o valor do preço, da entrada e da sua capacidade de carga, pois um veículo mais caro pode representar a prospectar novos contatos na rota sem novos investimentos e atender a possíveis incrementos na quantidade de produtos distribuídos na região.

A exigência com maior grau de dificuldade para atendimento é a questão da rastreabilidade dos pedidos e Francisco teve a ideia de o motorista do veículo enviar uma mensagem de WhatsApp com a localização para ficar registrado o horário da entrega em cada localidade.

1.2 As dificuldades.

O maior dilema da Rangel Transportes para crescer e ter um novo posicionamento no mercado será evoluir de um modelo organizacional familiar, com uma gestão tradicional, autocrata e centralizadora, para uma organização mais profissional em que o gestor precisa ter um perfil mais dinâmico, descentralizador, aberto para adquirir novos conhecimentos, novas atitudes e novos valores em relação ao processo de gerenciar pessoas.

O Sr. Rangel argumenta que são sua experiência e seu conhecimento, os responsáveis pela contribuição que afeta a capacidade de organização de trabalhar e obter resultados da empresa. Porém, em conversas com seu filho fica evidente que seu único parâmetro de avaliação das operações de transporte é o prazo de entrega e que ele tem aversão as



tecnologias digitais. Assim, outra frase famosa do Sr. Rangel é: “*entregou no prazo e no final do mês pagou as contas. Assim, vida que segue*”.

Sr. Rangel tem a vantagem da experiência, conhecer o processo por inteiro, tem o compromisso e qualidade no serviço como diretrizes base para o serviço ofertado, contudo, seu orgulho por ter construído uma empresa respeitada no ramo de transportes acaba por mostrar resistência a mudanças para o possível crescimento da organização.

Seu filho Francisco defende a proposta de inovação para alavancar a empresa e após estudos, pesquisas e consulta a seus professores já entendeu que as operações logísticas de transporte são avaliadas pela qualidade do fluxo logístico, identificado como nível de serviço. Francisco vem tentando fazer seu pai entender que hoje as empresas são avaliadas por um conjunto de parâmetros muito mais complexos como: tempo de entrega, flexibilidade, nível de avarias, entregas com exatidão, custos e rastreabilidade. E desta forma, as tecnologias e informações e comunicação são de extrema importância para que a empresa possa dar o passo de sair de uma transportadora e se tornar um operador logístico.

Para quebrar a resistência as mudanças, Francisco assumiu a missão de fazer seu pai entender que a tomada de decisão acerca do novo contrato e da sua forma de execução deve ser baseada na aplicação do conceito de *trade-off* que em logística deve ser entendido como uma troca compensatória, na qual o aumento em uma variável ou variáveis logísticas é compensado pela diminuição de uma ou mais outras variáveis, ou seja, renunciar a um benefício para ter outro considerado mais vantajoso em determinada situação (CHASE; JACOBS, 2009).

1.3 As opções

A Rangel Transportes tem 03 (três) opções de estratégias: (a) seguir as orientações do Sr. Rangel e não aceitar o novo contrato de distribuição física de produtos, seguindo com suas atuais operações; (b) aceitar o novo contrato de distribuição de acordo com as exigências e condições apresentadas pelo cliente, e (c) aceitar o novo contrato somente após estudar o contexto as condições operacionais, sendo necessário definir as condições necessárias para as operações sejam, viáveis em termos econômicos e operacionais.

2 NOTAS DE ENSINO



2.1 Objetivos Educacionais

A partir deste caso, propõe-se que o leitor realize a leitura, reflexão e discussão acerca da tomada de decisão relativa a operações logísticas, refletindo sobre as relações entre os custos envolvidos e a qualidade desejada da operação, representada pelo nível de serviço. Portanto, caso tem o objetivo geral de refletir sobre a relação de *trade off* (custo-benefício) nas tomadas de decisão logísticas. Como objetivos específicos se espera que o leitor possa:

1. Ponderar acerca da importância do conhecimento dos custos envolvidos nas operações logísticas, analisando a sua influência para o sucesso ou fracasso na obtenção de um nível de serviços adequado.
2. Analisar a importância da roteirização para redução dos custos e nível de serviço adequado.
3. Refletir acerca da gestão de satisfação dos clientes com os serviços logísticos.

2.2 Disciplinas e possibilidades de aplicação do caso

O presente caso foi desenvolvido para ser aplicado em Cursos de Graduação em Administração e Logística, especificamente em disciplinas que envolvam as áreas de Estratégia, Logística, Administração de Custos e Tomada de Decisão.

2.3 Aspectos pedagógicos

Recomenda-se a aplicação do caso “*Trade off na tomada de decisão logística: que bicho é este?*” em sala de aula ou oficinas temáticas. Para aplicação recomenda-se o seguinte passo a passo: a) Leitura prévia do caso (fora de sala); b) Apresentação introdutória do caso pelo Docente/Ministrante; c) Formação de grupos com 03 a 05 componentes. Cada grupo deve escolher um relator, responsável pelo registro escrito da posição do grupo e um orador, responsável por apresentar o posicionamento do grupo; d) Discussão e resolução das questões no grupo; e) Apresentação e discussão dos resultados para sala e f) Fechamento do debate com as colocações do Docente/Ministrante.

O caso prevê uma duração aproximada de 02 (duas) horas para sua completa aplicação, distribuídas conforme tabela abaixo.



Tabela 01 – Planejamento de aula.

Etapa	Tempo Estimado
Leitura prévia do caso	40 minutos (fora da sala de aula)
Discussão em grupo	40 (em sala de aula)
Discussão no grande grupo	30 Minutos (em sala de aula)
Fechamento do debate	10 minutos (em sala de aula)

Fonte: Autores do caso, 2023

A aplicação do caso exige que o professor esteja familiarizado com a literatura de tópicos como logística de distribuição, nível de serviço, eficiência operacional, desempenho logístico, gestão de custos e roteirização.

2.4 Alternativas de solução para o caso

A Rangel Transportes tem 03 (três) opções de estratégias: (a) seguir as orientações do Sr. Rangel e não aceitar o novo contrato de distribuição física de produtos, seguindo com suas atuais operações; (b) aceitar o novo contrato de distribuição de acordo com as exigências e condições apresentadas pelo cliente, e (c) aceitar o novo contrato somente após estudar o contexto as condições operacionais, sendo necessário definir as condições necessárias para as operações sejam, viáveis em termos econômicos e operacionais.

2.5 Discussão e Decisão Real do Caso (se houver)

Considerando que o caso não apresenta todas as variáveis envolvidas na tomada de decisão em um contexto real, não existe uma decisão única e absolutamente correta. Dessa forma, a metodologia incentiva os alunos a compreender as diferentes perspectivas dos envolvidos no caso por meio da discussão. Busca-se principalmente a coerência entre suas recomendações e justificativas.

2.6 Sugestões de assuntos a serem trabalhados

A Transportes Rangel, uma pequena empresa de transportes de cargas é tocada pelo Sr. João Rangel deste o ano de 2002 de forma simples e com poucas ferramentas gerenciais. A empresa é localizada na cidade de Currais Novos/RN e recebeu a proposta para realizar a distribuição de física de produtos de um novo cliente na região do Seridó Potiguar e existe divergências entre a posição do Sr. Rangel, que ainda não acredita na viabilidade do contrato,



e a posição de seu filho Francisco, estudante de Administração, que após algumas pesquisas e estudos mostra-se a favorável ao negócio, apresentando as condições mínimas aceitáveis para a concretização do contrato.

Francisco procura mostrar ao seu pai, a importância da utilização de ferramentas de gestão logística na tomada de decisão de operações de transporte, especificamente tratando-se de transportes, já que a distribuição física contribui para a geração de lucros para a empresa, atuando para colocar o produto certo, no lugar certo e no instante correto de forma a atender a demanda (BALLOU, 2007) e os transportes é em geral, o responsável pela maior parcela dos custos logísticos (FLEURY; WANKE; FIGUEIREDO, 2011).

O planejamento das atividades logísticas pode criar condições para alcançar a eficiência e a confiabilidade no serviço prestado pela empresa, garantindo a satisfação dos clientes e a redução dos seus custos (NOVAES, 2001; CHOPRA; MEINDL, 2003; BALLOU, 2007). Já Bowersox e Closs (2001) complementam que é a distribuição física que leva a efeito o vínculo entre a empresa e seus clientes.

Diante de um contexto de intensa competição, a gestão de custos logísticos tem como objetivo principal estabelecer políticas que possibilitem as empresas, simultaneamente, a redução dos custos e a melhoria do nível de serviço oferecido aos clientes (FARIA; COSTA, 2007). Uma das formas mais utilizadas para classificar os custos logísticos é quanto ao comportamento diante do volume de atividade, no transporte rodoviário, podendo ser divididos entre custos fixos, aqueles “que ocorrem período após período, sem alterações, ou cujas alterações não se verificam como consequência de variação de no volume de atividade em iguais períodos” e os custos variáveis, “que variam em função do volume da atividade” (FARIA; COSTA, 2007, p. 71).

A planejar a rota de veículos é uma das ferramentas utilizadas para harmonizar custos e nível de serviços, e para tanto existe duas formas: a roteirização caracterizada por n locais que deverão ser atendidos por uma frota, sem apresentar restrições ou a ordem em que serão atendidas e a programação de veículos, que se refere à determinação dos aspectos temporais de um ou mais roteiros, levando em consideração, horário de cada tarefa, prioridades e cumprimento de horários (CHOPRA; MEINDL, 2003). Para Valente *et al.* (2010), as características básicas de um problema de roteirização são os seguintes: (1) uma região geográfica é dividida em zonas; (2) a cada zona é alocado um veículo; (3) a cada veículo é designado um roteiro; (4) o serviço deverá ser realizado dentro de um tempo de ciclo



predeterminado; (5) os veículos são despachados a partir de um depósito central, ou centro de distribuição.

O nível de serviço logístico “é a qualidade com que o fluxo de bens e serviços é gerenciado” (BALLOU, 2007, p. 73). Como cada nível de serviço, por originar diferentes receitas e diferentes custos, determina os lucros. À medida que se amplia o nível de serviço, aumentam-se os custos, mas se criam as utilidades de tempo e de lugar, elevando a satisfação dos clientes.

Como os custos logísticos tendem a aumentar à medida que o nível de serviço é empurrado para níveis mais altos (BALLOU, 2007), a tomada de decisão é orientada pela concepção *trade off*, que “referem-se às trocas compensatórias entre o aumento em entre o aumento em algum custo logístico e a diminuição em outro custo logístico e/ou o aumento no nível de serviço ao cliente” (AMARAL; GUERREIRO, 2014, p. 113).

A tecnologia da informação e comunicação (TIC) é outra possibilidade de agregar valor para as operações logísticas já que o ambiente empresarial está mudando em uma velocidade cada vez maior, tornando-se mais complexo e menos previsível, portanto, cada vez mais dependente de informações e infraestrutura tecnológica que gerenciem estes dados. Assim, no universo dos serviços logísticos não se busca empresas que trabalham seguindo os lemas “devagar se vai ao longe” ou “a pressa é inimiga da perfeição”, pois o fator agilidade é de grande importância para os processos logísticos (NOGUEIRA, 2012).

Dentre as muitas vantagens que os TIC oferecem as operações logísticas, o conceito de rastreabilidade logística é um dos mais utilizados para melhorar o nível de serviço. A rastreabilidade refere-se à possibilidade de identificar a origem e as diferentes etapas pelas quais passa um produto ao longo de todo o processo produtivo, assim como sua posterior distribuição logística até chegar ao consumidor final (BOSONA; GEBRESENBET, 2013).

Será baseado nestes conceitos, conhecimentos e ferramentas que docente/ministrante e discentes serão capazes de discutir e resolver o presente estudo de caso em sala de aula ou oficinas temáticas.

2.7 Questões para discussão do caso

Este caso propõe uma análise aprofundada de um cenário específico, a fim de explorar e discutir os elementos e as nuances envolvidas. Ao examinar cuidadosamente esse caso, várias questões surgem para promover uma discussão significativa e abrangente. Estas



perguntas estimulam a reflexão sobre os principais problemas, os diferentes pontos de vista e as possíveis soluções com o objetivo de oferecer uma perspectiva abrangente e enriquecedora:

- a) Qual o problema/questão principal?
- b) Qual o objetivo da análise?
- c) Qual o contexto do problema?
- d) Quais os fatores-chave devem ser considerados?
- e) Quais as alternativas disponíveis para o tomador de decisão?
- f) O que os alunos recomendam - e porquê?

2.8 Indicações bibliográficas

Como indicações bibliográficas apresenta-se as obras referenciadas abaixo, de acordo com a seguinte temática – Conceitos logísticos: CSCMP (2017); Atividades logísticas: Ballou (2007), Bowersox e Closs (2001), Novais (2007) e Nogueira (2012); Custos Logísticos: Faria e Costa (2007); Nível de serviço logístico: Ballou (2007), Souza Neto (2019); Roteirização: Chopra e Meindl (2003), Chase e Jacobs (2009), Transporte: Valente (2010) e *Trade Off*: Amaral e Guerreiro (2014), Bosana e Gebresenbet (2013).

Referências

AMARAL, J. V.; GUERREIRO, R. Conhecimento e Avaliação dos trade-offs de Custos Logísticos: Um estudo com profissionais brasileiros. **Revista Contabilidade & Finanças**, v. 25, p. 111-123, 2014.

BALLOU, R. H. **Logística Empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo: Atlas, 2007.

BOSONA, T.; GEBRESENBET, G. Food traceability as an integral part of logistics management in food and agricultural supply chain. **Food control**, v. 33, n. 1, p. 32-48, 2013.

Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/257398985_Food_traceability_as_an_integral_part_of_logistics_management_in_food_and_agricultural_supply_chain> Acesso em: 12 jul. 2023.

BOWERSOX, D. J; CLOSS, D. J. **Logística Empresarial: O processo de integração da cadeia de suprimento**. São Paulo: Atlas, 2001.

CSCMP - Council of Supply Chain Management Professionals (2017). **Glossary of Supply Chain Terms (12th ed.)**. Disponível em:
<https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx> Acesso em: 12 jul. 2023.



CHASE, R. B.; JACOBS, F. R. **Administração da Produção e Operações: o essencial.** Porto Alegre: Bookman, 2009.

CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos.** São Paulo: Prentice Hall, 2003.

FARIA, A. C.; COSTA, M. F. G. **Gestão de custos logísticos.** São Paulo: Atlas, 2007.

NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação.** 3. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2007.

NOGUEIRA, A. S. **Logística Empresarial: uma visão local com pensamento globalizado.** São Paulo: Atlas, 2012.

SOUZA NETO. P. M. Roteirização de Veículos – Uma estratégia de melhoria de serviço logístico aplicado a pequena empresa. In: BARBOSA, F. C. (Org.) **Gestão da Produção em Foco: Uma abordagem holística.** Uberlândia/MG: Editora Conhecimento Livre, pp. 512-532, 2019. Disponível em: < <https://conhecimentolivre.org/ebook/gestao-da-producao-em-foco-uma-abordagem-holistica-volume-i/>> Acesso em: 12 jul. 2023.

VALENTE, A. M. *et al.* **Qualidade e produtividade nos transportes.** Cengage Learning Edições Ltda., 2010.

Anexo 01 – Tabelas com Dados das Rotas Semanais

Tabela 01 - Dados da Rota 01 – Segunda Feira

Rota nº 01		Tempo Total: 10h08min					Distância Total: (Km): 368		
Nº	Localidade	Horários			Distância		Tempo (Rodovias)		Tempo de Ciclo
		Chegada	Parada	Saída	Parcial	Acumulada	Parcial	Acumulada	
CD	Currais Novos	--		7:00	135	135	2:12	2:12	2:12
19	Ipeira	9:12	1:00	10:12	11	146	00:11	2:23	3:23
20	São João do Sabugi	11:18	1:00	12:18	67	213	01:06	3:29	5:29
21	Jardim de Piranhas	12:39	2:00	14:39	22	235	00:21	3:50	7:50
22	Serra Negra do Norte	4:49	1:00	17:49	133	368	02:10	6:00	11:00
CD	Currais Novos	19:59							

Fonte: Souza Neto, 2019.

Tabela 02 - Dados da Rota 02 – Terça Feira

Rota nº 02		Tempo Total: 08h51min					Distância Total: (Km): 231		
Nº	Localidade	Horários			Distância		Tempo (Rodovias)		Tempo de Ciclo
		Chegada	Parada	Saída	Parcial	Acumulada	Parcial	Acumulada	
CD	Currais Novos	--		7:00	109	109	1:49	1:49	1:49
18	Timbaúba dos Batistas	8:49	1:00	9:49	18	127	00:18	2:07	3:07
17	São Fernando	10:06	1:00	11:06	17	144	00:17	2:24	4:24



16	Caicó	12:33	3:00	15:33	87	231	01:27	3:51	8:51
CD	Currais Novos	17:00							

Fonte: Souza Neto, 2019.

Tabela 03 - Dados da Rota 03 – Quarta Feira

Rota nº 03		Tempo Total: 08h49min					Distância Total: (Km): 229		
Nº	Localidade	Horários			Distância		Tempo (Rodovias)		Tempo de Ciclo
		Chegada	Parada	Saída	Parcial	Acumulada	Parcial	Acumulada	
CD	Currais Novos	--		7:00	105	105	1:45	1:45	1:45
14	Equador	8:45	1:00	9:45	37	142	00:37	2:22	3:22
13	Santana do Seridó	10:00	1:00	11:00	15	157	00:15	2:37	4:37
12	Parelhas	11:24	2:00	13:24	24	181	00:24	3:01	7:01
08	Carnaúba dos Dantas	14:12	1:00	15:12	48	229	00:48	3:49	8:49
CD	Currais Novos	16:00							

Fonte: Souza Neto, 2019.

Tabela 04 - Dados da Rota 04 – Quinta Feira

Rota nº 04		Tempo Total: 11h43min					Distância Total: (Km): 283		
Nº	Localidade	Horários			Distância		Tempo (Rodovias)		Tempo de Ciclo
		Chegada	Parada	Saída	Parcial	Acumulada	Parcial	Acumulada	
CD	Currais Novos	--		7:00	79	79	1:19	1:19	1:19
15	Ouro Branco	8:19	1:00	9:19	23	102	00:23	1:42	2:42
9	Jardim do Seridó	9:44	1:00	10:44	25	127	00:25	2:07	4:07
7	Acari	11:02	2:00	13:02	18	145	00:18	2:25	6:25
10	Cruzeta	13:14	1:00	14:14	12	157	00:12	2:37	7:37
11	São José do Seridó	14:26	1:00	15:26	97	254	01:37	4:14	10:14
2	Cerro Corá	16:03	1:00	18:03	29	283	00:29	4:43	11:43
CD	Currais Novos	18:32							

Fonte: Souza Neto, 2019.

Tabela 05 - Dados da Rota 05 – Sexta Feira

Rota nº 05		Tempo Total: 09h36min					Distância Total: (Km): 216		
Nº	Localidade	Horários			Distância		Tempo (Rodovias)		Tempo de Ciclo
		Chegada	Parada	Saída	Parcial	Acumulada	Parcial	Acumulada	
CD	Currais Novos	--		7:00	67	67	1:07	1:07	1:07
6	Jucurutu	8:07	1:00	9:07	26	93	00:26	1:33	2:33
5	Florânia	9:19	1:00	10:19	12	105	00:12	1:45	3:45
4	Ten. Laurentino Cruz	10:51	1:00	11:51	32	137	00:32	2:17	5:17
3	São Vicente	12:41	2:00	14:41	50	187	00:50	3:07	8:07
1	Lagoa Nova	15:31	1:00	16:31	29	216	00:29	3:36	9:36



CD Currais Novos 17:00

Fonte: Souza Neto, 2019.

Tabela 06 - Dados da Rota 06 - Sábado

Rota nº 06		Tempo Total: 04h10min					Distância Total: (Km): 130		
Nº	Localidade	Horários			Distância		Tempo (Rodovias)		Tempo de Ciclo
		Chegada	Parada	Saída	Parcial	Acumulada	Parcial	Acumulada	
CD	Currais Novos	--		7:00	29	29	0:29	0:29	0:29
01	Lagoa Nova	7:29	1:00	8:29	65	94	01:05	1:34	2:34
05	Florânia	9:05	1:00	10:05	36	130	00:36	2:10	4:10
CD	Currais Novos	11:10							

Fonte: Souza Neto, 2019.

Anexo 02 – Tabelas com Dados de Custos

Tabela 01 - Custo de Combustível

Rotas	Percurso	Tempo de Ciclo	Combustível (Litros)	Valor (CR\$)
01	368 Km	10h08min	81,77	572,39
02	231 Km	08h51min	51,33	359,31
03	229 Km	07h49min	50,88	356,16
04	283 Km	10h43min	62,88	440,16
05	216 Km	08h36min	48,00	336,00
Total	1.327 Km		294,86	1.185,33

Fonte: Souza Neto, 2019.

Anexo 03 – Tabelas com Dados das Condições de Aquisição de Veículos

Tabela 01 – Condições para aquisição de veículo

Veículo	Preço	Entrada	Capac.	Taxa de Juros	Valor da Parcela	Prazo
01	R\$ 100.000,00	R\$ 20.000,00	3,5 ton.	0,99%	R\$ 1.774,71	60 meses
02	R\$ 130.000,00	R\$ 26.000,00	6,0 ton.	0,99%	R\$ 2.307,12	60 meses
03	R\$ 160.000,00	R\$ 32.000,00	9,0 ton.	0,99%	R\$ 2.839,53	60 meses

Fonte: Souza Neto, 2019.

