

Processo decisório quanto à modalidade de transporte: o *trade-off* de custos logísticos entre os modais aéreo e marítimo

RESUMO

As operações de transporte possuem fundamental importância nos estudos e projetos que permeiam a redução de custos nas empresas. No entanto, como qualquer outra atividade da logística, os custos não podem ser vistos de forma isolada, devem ser identificados e mensurados, além de contextualizados. Quando um profissional, inserido neste contexto de transporte *versus* custos busca uma solução para problemas nesse âmbito, ele lida com conjuntos de elementos interdependentes que se compensam entre si: os *trade-offs*. Entretanto, é possível notar que há uma ampla lacuna no entendimento do funcionamento das tais trocas compensatórias e sua intrínseca relação com o custo total. Este artigo teve por objetivo principal analisar os *trade-offs* na tomada de decisão sobre a modalidade de transporte internacional (aéreo e marítimo) na importação de lentes de contato oftalmológicas. Para tanto, utilizou-se o método qualitativo de estudo de caso focado na análise de valores entre as modalidades de transporte aéreo e marítimo, assim como entrevistas com os principais gestores das áreas de Planejamento, Logística e Custos. Os resultados apresentaram que a análise de *trade-off* em relação ao modal de embarque é complexa e não se detém apenas na avaliação do custo unitário de frete de uma modalidade perante outra. A decisão assertiva deve ter o subsídio de informações contábeis e considerar, além dos termos básicos de transporte (como tempo de trânsito e volume de carga), níveis de estoque, níveis de serviço, capacidade de armazenagem e de recebimento.

Palavras-chave: *Trade-off*. Custos logísticos. Logística internacional. Transporte. Tomada de decisão.

Área Temática: Abordagens contemporâneas de custos.

1 INTRODUÇÃO

A logística, até há pouco tempo, era basicamente relacionada apenas a transporte e armazenagem. De tempos recentes, essa percepção vem sofrendo alterações em direção ao reconhecimento da logística como elemento de poder estratégico (Faria, Bio & Robles, 2004). Isso corrobora com os pensamentos de Ballou (2006), para o qual “a boa administração logística interpreta cada atividade na cadeia de suprimentos como contribuinte do processo de agregação de valor” (p. 33). Afinal, por todo o globo terrestre e de forma ininterrupta, a logística se preocupa em levar bens e serviços aonde necessário e quando desejado.

Mais do que nunca não há como realizar as atividades de comércio exterior sem logística. Os produtos, contextualizados em um mercado dinâmico com economia de escala, acabam sendo manufaturados em diferentes pontos do globo trazendo a necessidade de distribuí-los, para isso se exige alternativas competitivas de transporte e novas estratégias logísticas (Bowersox, Closs, Cooper & Bowersox, 2014; Gomes & Frazzon, 2014). Bowersox e Closs (2001) afirmaram que logística é uma atividade primária da cadeia logística de agregação de valor e que, normalmente, representa o

elemento mais importante em termos de custos para várias organizações. É possível destacar sua importância tanto no âmbito da representação dos custos às companhias quanto no expressivo impacto que essas operações causam nos índices de nível de serviço prestado ao cliente (Bowersox & Closs, 2001).

Segundo pesquisa realizada em 2022 pela Fundação Dom Cabral (FDC), os custos logísticos representam 12,37% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro, sendo o pior índice entre as 20 maiores economias mundiais (Maciel, 2023). Esse panorama, aliado à falta de infraestrutura e dificuldades burocráticas, impulsiona as empresas a pensarem e repensarem seus custos. Para Ballou (2006), custo e desempenho são características que fazem a diferença entre os vários serviços de transporte. Os custos variam conforme o modal e formam as taxas. Assim como qualquer outra atividade da logística, os custos não podem ser vistos de forma isolada, devem ser identificados e mensurados (Lambert & Armitage, 1979; Faria & Costa, 2005).

O conceito de custo total, assunto essencial na logística integrada, é baseado pelo inter-relacionamento dos custos de abastecimento, produção e distribuição. Já a análise do custo logístico total contempla a minimização dos custos de transporte, armazenagem e movimentação de materiais ou produtos, embalagem, manutenção de inventário, tecnologia de informação etc. (Copacino, 1997 citado por Faria & Costa, 2005). Nesse sentido, Faria e Costa (2005) explicam que quando um profissional busca uma solução para um problema, lida com conjuntos de elementos interdependentes e que compensam entre si: os *trade-offs*. As autoras alegam que é impossível tomar decisões logísticas num elemento da cadeia que não afetem os custos dos demais elementos. Portanto, para otimizar todas essas variáveis, o gestor de logística deve tomar decisões efetivas e desenvolver novas alternativas, tomando por base a análise dos *trade-offs*.

Já no campo de conhecimento contábil, Amaral e Guerreiro (2014) evidenciam que a maioria das “empresas ainda não atua com o custo total otimizado e que a falta da avaliação dos *trade-offs* é uma das causas capitais dessa situação” (p. 122). Portanto, este artigo tem por objetivo principal analisar os *trade-offs* na tomada de decisão sobre a modalidade de transporte internacional (aéreo e marítimo) na importação de lentes de contato oculares.

Salienta-se que Amaral e Guerreiro (2014) revelaram que a maioria dos profissionais da área de logística conhecem a existência dos *trade-offs* e sabem que o aumento em um custo pode ser compensado pelo aumento nas receitas ou pela redução em outros custos. Entretanto, na contabilidade, ainda há uma ampla lacuna no entendimento do funcionamento dos *trade-offs* na sua intrínseca relação com o custo total.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção é apresentado o referencial teórico que traz subsídios ao entendimento do estudo aqui proposto. Os principais temas abordados são: Logística, Custos e *Trade-off*.

2.1 Logística Integrada e Gestão Estratégica da Cadeia de Suprimentos

A Gestão da Cadeia de Suprimentos é definida como a gestão de atividades (compras, manufatura, logística, distribuição, *marketing* e transporte) que, além de transformar as matérias-primas em produtos intermediários e finais, entrega esses produtos aos clientes (Dornier, Ernst, Fender & Kouvelis, 2000). Bowersox e Closs (2001) complementam dizendo que a logística envolve também a integração de

informações, estoque, armazenamento e embalagem. Da mesma forma, Faria, Robles e Bio (2003) trazem que de um papel meramente operacional, a logística passou a ser incorporada como elemento de cunho estratégico para obtenção e sustentação de vantagens competitivas, agregando valor aos clientes. Essa agregação se dá através da melhoria dos níveis de serviço ou pela otimização econômica, impactando em receitas, custos operacionais, capital de giro e ativos empregados.

Conforme mostra a clássica Figura 1, através dos conceitos de logística integrada, é impossível se chegar na solução ótima analisando custos, processos logísticos e nível de serviço de forma isolada. Quando se busca melhorar os processos logísticos, invariavelmente haverá impacto no custo total e no nível de serviço e assim sucessivamente (Bio, 2001; Faria et al., 2004).

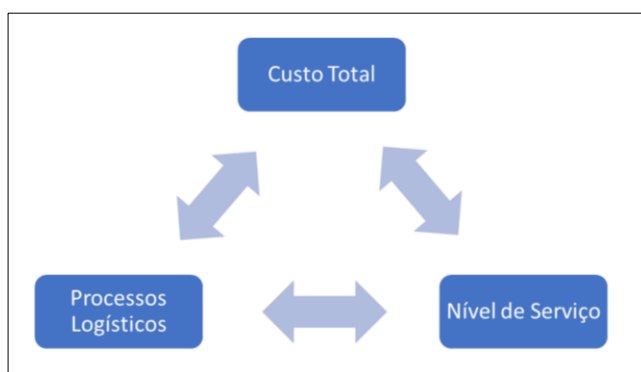


Figura 1. Conceito de Logística Integrada

Fonte: Adaptado de Bio (2001 citado por Faria et al., 2004).

Bowersox et al. (2014) evidenciam ser estrategicamente fundamental: como ter uma boa relação custo-benefício e um desempenho melhor que dos concorrentes? Se uma matéria-prima não chega em tempo de incluí-la na linha de produção, para-se uma fábrica, perde-se venda e negócios e gera-se um custo alto. Por outro lado, um atraso de um ou dois dias na entrega de produtos para repor estoques pode não ser importante em termos de nível de serviço. Os autores afirmam que o nível de serviço logístico é medido em três instâncias: a) disponibilidade de estoques (capacidade em ter produtos ou matérias-primas para atender a necessidade do cliente); b) desempenho operacional (avaliado de acordo com a flexibilidade que a empresa tem para atender a pedidos fora do comum e inesperados de seus clientes); e c) confiabilidade do serviço (relacionados à qualidade do serviço logístico, ou seja, o equilíbrio entre a disponibilidade e desempenho).

Gomes e Frazzon (2014) vão além do exposto na Figura 1. Para eles, o gerenciamento da cadeia de suprimentos é indispensável na organização, pois através do fluxo possibilita evidenciar problemas, buscar soluções e possibilitar melhorias e, por consequência, ganhos. Todos esses fatores inter-relacionados, a necessidade de se transacionar produtos entre países e a globalização elevaram a logística internacional a um papel de suma importância.

2.1.1 Logística Internacional e Transporte

A abertura de mercados, a tecnologia, os custos de ordem global e as forças políticas e econômicas são fatores preponderantes para o impulsionamento da globalização. A globalização e as transformações na economia mundial trouxeram a logística para um papel de protagonista em muitas corporações. Além da globalização,

outros fatores elevaram a importância da logística, sendo alguns deles: consumidores mais bem informados, surgimentos de atuantes logísticos especializados e aquisições e fusões empresariais de multinacionais (Dornier et al., 2000; Szabo, 2016).

O objetivo de os países comercializarem entre si está na diversidade de produtos, combinada às possíveis vantagens de se produzir com um custo menor sob uma qualidade melhor, assim permitindo competições cada vez mais acirradas (Ludovico, 2017; Segre, 2018). No final das contas, “nenhum país é autossuficiente em tudo: exportam o excedente e importam o necessário para atender às necessidades de produção e consumo” (Segre, 2018, p. 1). Contudo, atuar no comércio internacional requer uma gama de conhecimentos e experiências, afinal se permeia por uma diversidade de ambientes, culturas, economias, políticas e distâncias geográficas. Por isso, o processo decisório se torna mais complexo, pois se deve levar em consideração as questões externas e as questões de cunho nacional – aduaneiras, cambiais, fiscais, de transporte, de seguro e de moedas (Ludovico, 2017).

Inserido a esse cenário está o transporte, o principal elemento do sistema logístico. “Representa, em média, 60% dos custos logísticos, 3,5% do faturamento e, em alguns casos, mais que o dobro do lucro” (Segre, 2018 p. 103). Além disso, está intrinsecamente ligado à qualidade dos serviços logísticos por impactar no tempo de entrega, confiabilidade e segurança. Em decorrência, destaca-se o gerenciamento de transporte, pois se refere a todos os fatores e elementos que envolvem tipo de modal, trajetos, volumes, distância, entre outros, que afetam a formação de valores que movimentam a economia. Ademais, contempla diversas modalidades, como aéreo, rodoviário, ferroviário, aquaviário e dutoviário; pode ser tanto nacional quanto internacional; faz uso de container, avião ou carreta; e contribui para que a cadeia de suprimentos seja mais eficiente e eficaz no mercado (Bowersox & Closs, 2001; Segre, 2018).

2.2 Custos logísticos e *trade-offs*

Custos logísticos são “aqueles em que a empresa incorre ao longo do fluxo de materiais e bens, dos fornecedores à fabricação (Logística de Abastecimento), nos processos de produção (Logística de Planta) e na entrega ao cliente, incluindo o serviço pós-venda (Logística de Distribuição), buscando a minimização (ou otimização) dos custos envolvidos e garantindo a melhoria dos níveis de serviço aos clientes” (Faria et al., 2004, p. 4). Seja no processo de importação e exportação ou na distribuição nacional, os elementos comuns que compõem os custos logísticos abrangem as atividades de: (1) embalagens e dispositivos de movimentação; (2) manuseio e movimentação de materiais no suporte às fábricas; (3) armazenagem; e (4) transporte (Faria et al., 2004).

Lambert, Stock e Vantine (1998) acrescentam ainda mais importância aos conceitos de custos e logística ao relacioná-los. Afirmam que o objetivo logístico é atender os níveis de serviços requeridos pelo cliente através da entrega do produto certo, no lugar, momento e condições acertados e, também, pelo custo correto. Faria et al. (2003) corroboram com o tema quando dizem que com o aumento das exigências para se atender ao nível de serviço se tende a elevar os custos logísticos. Ou seja, mais uma vez se demonstra o grande desafio da Logística Integrada: agregar valor ao cliente por meio de um nível de serviço de excelência ao menor custo total possível. Os mesmos autores sugerem a consolidação como um método para maximizar embarques e otimizar o transporte, a fim de se reduzir custos.

Ainda sob a ótica da Logística Integrada, o interessante não é compreender cada elemento de forma unilateral, mas sim entender a otimização dos custos

logísticos totais. Esses devem ser analisados através de soluções integradas, em âmbito de processos e cadeias logísticas (Faria et al., 2004). Inclusive, através de estudos de Gomes e Frazzon (2014), foi possível demonstrar que os custos com logística de abastecimento, ou seja, aqueles que incorrem entre o fornecedor até a fabricação, representam 78,73% dos custos logísticos totais e 20,12% do faturamento líquido.

Faria et al. (2003) conseguiram identificar um ponto de unanimidade entre os estudiosos de logística: a necessidade de identificação e mensuração dos custos e intersecção com a melhoria dos níveis de serviço. Assim, se evidencia que para medir a eficiência logística e buscar a otimização dos custos é necessário iniciar pelo levantamento e conhecimento dos processos e fluxos logísticos, bem como identificar e mensurar os custos atribuídos a cada um. No momento de levantamento, planejamento ou até mesmo durante a operação, inevitavelmente se deve considerar os *trade-offs* entre os diferentes níveis de serviço, o custo e os elementos da cadeia. Afinal, o custo maior ou menor de um dos elementos mencionados acima interfere no custo de outro elemento.

De acordo com Ballou (2006), os custos aos quais a empresa se submete em relação a suprimentos e distribuição indicam a frequência com que a configuração logística precisa ser replanejada. Dependendo, se os custos logísticos (sensíveis a alterações de peso, volume e valor da mercadoria) são elevados, o arranjo logístico passa a constituir uma preocupação essencial e, mesmo com as menores melhorias proporcionadas pelo replanejamento estratégico, isso pode representar substanciais reduções de custos. Szabo (2016) traz *trade-off* como o conceito comum que permeia a área da logística. A autora alega que não há um termo em português exato que o traduza, o mais aproximado que se chega é: compensação. Algo que gera vantagem por um lado, porém, traz um prejuízo por outro. Portanto, faz-se necessário encontrar o ponto de equilíbrio.

Contribuindo para o conceito, Teixeira e Paiva (2008) alegam que *trade-offs* são definidos como a falta de compatibilidade entre dois ou mais elementos, ou seja, embora haja situações de melhoria em um critério, pode implicar impacto negativo em outro. Ou seja, seria complicado para uma empresa ter sucesso em vários critérios estratégicos ao mesmo tempo, de modo que escolhas são necessárias para melhor atender às suas demandas estratégicas (Wheelwright, 1984). Gimenez e Ventura (2005) salientam que o sistema logístico é composto por inúmeros *trade-offs*, sendo um dos exemplos mais típicos: transporte *versus* armazenagem. Afinal, se a empresa realizar algum corte nos custos de transporte, pode-se aumentar os custos com armazenagem. Na Quadro 1 está uma relação entre conceito, influência da atividade de transportes sob o custo e *trade-off*.

Elemento	Conceito	Influência sob o custo	Trade-off
Transportes	Movimentação de produtos do fornecedor para a empresa, entre plantas e da empresa para o cliente, estando eles em forma de materiais, componentes, subconjuntos, produtos semiacabados, produtos acabados ou peças de reposição.	Principal componente dos custos logísticos; Custos fixos elevados: dependendo do modal utilizado; Custos variáveis, principalmente relacionados à relação volume x distância (t/km).	Escolha de um modal de transporte com custos de frete menores, porém, com menor frequência e maior tempo de viagem, resultando em maior custo de manutenção de inventários.

Quadro 1. Trade-off em Transportes

Fonte: Adaptado de Faria et al. (2004).

Silva, Schlag e Silva (2019) comprovaram através de sua pesquisa que há um paradigma a ser superado: os departamentos que detêm as informações de custos e níveis de serviço encaram a logística meramente como uma função operacional, fazendo com que os profissionais não recebam as informações contábeis para avaliação e então adequada tomada de decisão. Nesse viés, Amaral e Guerreiro (2014) trouxeram, a partir de seus estudos, a importância das informações contábeis levadas até os profissionais de logística para então embasar essa análise e, por consequência, essa decisão.

Ainda, cabe ressaltar que os autores afirmam que não basta possuir o conhecimento empírico dos *trade-offs* entre custos e nível de serviço, mas se deve aplicá-lo na formulação das soluções logísticas. Já Gomes e Frazzon (2014) demonstram que a utilização de métodos inadequados ou a falta de ferramentas para se mensurar os custos de transporte de mercadorias em uma importação pode levar a uma tomada de decisão incorreta pelo gestor da área.

2.3 Modalidade de transporte e tomada de decisão

Cada modalidade de transporte reflete características operacionais, de serviços e de custos. Para se tomar a decisão de qual modalidade de transporte escolher, é importante levar em consideração 5 principais dimensões, pois a combinação delas com custo mais a origem, o destino e o tipo de produto resulta na escolha do modal (Segre, 2018). São elas:

- Velocidade: em ordem – modal aéreo, rodoviário e aquaviário. Normalmente, quanto menor o tempo de trânsito, maior o custo (Figura 2);
- Consistência: capacidade de se cumprir os prazos. O transporte rodoviário tende a ser mais consistente, depois vem o aquaviário e o aéreo;
- Capacitação: possibilidade de administrar diferentes volumes e variedade de carga. O modal aquaviário tem destaque;
- Disponibilidade: presença em um maior número de locais. Vantagem ao modal rodoviário;
- Frequência: quantas vezes em um período é possível utilizar tal modalidade. O rodoviário, seguido do aéreo e do rodoviário, possui maior frequência.

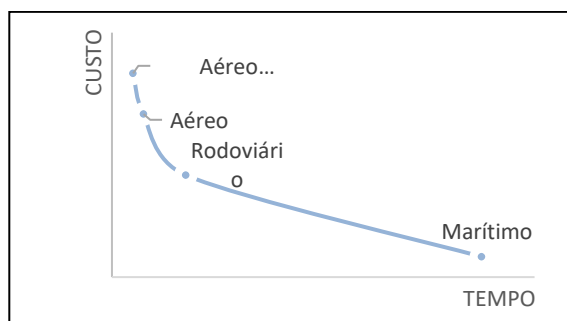


Figura 2. Relação Custo x Tempo de trânsito

Fonte: Adaptado de Segre (2018).

Taylor (2005) preceitua que cada modalidade de transporte combina características específicas de velocidade, custo e disponibilidade de capacidade. Como, por exemplo, o *trade-off* entre a escolha do modal marítimo ou modal aéreo. O primeiro é mais barato e ilimitado em relação a peso e volume de carga, porém, mais lento. O segundo é mais rápido, porém, mais caro e limitado em peso e volume. Nesse mesmo sentido, Ballou (2006) diz que optar por uma modalidade de transporte apenas

se baseando por tarifas mais baixas ou na promessa de um serviço mais ágil nem sempre é o melhor método. O ideal é administrá-los de maneira coordenada.

Outras características do modal aéreo devem ser consideradas: a) rapidez; b) segurança – baixo índice de sinistros; c) limitação quanto às dimensões da carga; e d) custo elevado quando comparado a outros modais. Recomenda-se esse modal para mercadorias com alto valor agregado e baixo volume, produtos perecíveis e de validade curta que, inclusive, viabilizam uma política mais agressiva de redução de estoques (Ludovico, 2017; Segre, 2018).

Claramente as decisões sobre transporte envolvem não só a seleção dos modais, mas se deve também levar em consideração o volume de carga, as rotas previstas e a programação. Para a tomada de decisão de qual modalidade utilizar é preciso analisar ainda a proximidade ou distância entre armazéns e o cliente ou fábrica. Até mesmo os níveis de estoque são impactados por essa decisão, afinal, podem variar de acordo com o tamanho de cada carga (Ballou, 2006; Gomes & Frazzon, 2014).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo se classifica quanto à abordagem do problema como qualitativo. Yin (2016) diz que “querer estudar um ambiente da vida real” (p. 17) é um dos principais motivos elencados para se fazer uma pesquisa qualitativa. Afinal, a partir daí é possível entender os desafios do cotidiano de uma determinada situação e compreender os ‘porquês’ e o ‘como’ se chegou a ela. Yin (2016) elenca cinco características básicas da pesquisa qualitativa: 1) estudar a realidade; 2) representar opiniões e a ótica dos participantes objetos do estudo; 3) contextualizar o ambiente; 4) contribuir com conceitos a fim de explicar o comportamento; e 5) possibilitar a utilização de múltiplas fontes ao invés de apenas uma. A pesquisa qualitativa se torna apropriada para a avaliação formativa, pois geralmente é utilizada para definir um problema com mais exatidão (Roesch, 2009).

Quanto aos objetivos, trata-se de um estudo exploratório, que tem por propósito, além de promover uma visão geral de fatos, desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias. Gil (2019) cita que normalmente uma pesquisa exploratória envolve levantamento bibliográfico e documental, entrevistas semiestruturadas e estudos de casos. Muitas vezes, as pesquisas desse tipo, em um primeiro momento, trazem uma visão ampla e genérica e por isso se exige revisão bibliográfica e discussão com especialistas (Gil, 2019).

Já quanto aos procedimentos, foi utilizado o estudo de caso. A análise de um caso, através das técnicas escolhidas, busca explicar uma circunstância presente, afinal permite que os pesquisadores foquem em uma situação e conservem a perspectiva do todo e da realidade (Yin, 2016). O mesmo autor afirma a importância de se ter acesso aos dados, seja por meio de entrevista, revisão de documentos ou registros em observação de campo. Martins (2008) corrobora com o tema e afirma que em um estudo de caso se procura em reter uma situação como um todo, e, então, de forma criativa, descrever, compreender e interpretar a complexidade de um caso existente. Isto é, um estudo de caso proporciona, além de uma visão holística, a identificação de fatores que influenciam ou são influenciados pelo problema (Gil, 2022).

Com relação aos instrumentos de coleta de dados, para Gil (2019), “a entrevista é uma das mais importantes dentre as técnicas disponíveis para a coleta de dados em pesquisas sociais” (p. 125), sendo que o pesquisador, com o objetivo de coletar dados pertinentes à pesquisa, formula perguntas ao investigado. Trata-se de uma interação

social através de um diálogo assimétrico em que um busca coletar dados e o outro é a fonte de coleta desses dados (Gil, 2019). O mesmo autor complementa dizendo que a partir da entrevista é possível obter múltiplas informações, como características de ordem demográfica, conhecimentos e comportamentos, além de opiniões, sentimentos, valores e expectativas dos entrevistados.

O tipo de entrevista escolhida para esta pesquisa foi a semiestruturada, que para Gil (2019) denota uma entrevista aberta, onde as perguntas são previamente elaboradas, mas que não se oferecem alternativas de respostas, ou seja, os entrevistados podem respondê-las de forma livre. As principais vantagens dessa modalidade vão desde a chance de adequação às características do entrevistado até a possibilidade de uma maior interação e conhecimento da realidade do entrevistado, a valorização da presença do entrevistador e permitir a espontaneidade do entrevistado (Gil, 2019; Marconi & Lakatos, 2021). Dentre as vantagens, Gil (2019) destaca: a) captação de dados em profundidade; b) possibilidade de ajuda ao entrevistado; e c) flexibilidade.

Diante do exposto, este estudo de caso, abastecido pelas entrevistas semiestruturadas, avalia o processo de tomada de decisão do modal de transporte na importação de lentes de contato em uma empresa do ramo fármaco/ofthalmológico e propõe, através da análise de *trade-offs*, melhorias no processo avaliado. No contexto desta pesquisa, foram realizadas entrevistas entre os meses de julho e agosto de 2024 aplicadas em pessoas chave das áreas aqui permeadas: a Coordenadora de Custos, a Gerente de Logística e o Gerente de Planejamento (Tabela 2).

Entrevistado/Cargo	Formação	Tempo de Empresa	Tempo de formação
Coordenadora de Custos	Ciências Contábeis	9 anos	21 anos
Gerente de Planejamento	Engenharia de Produção	7 anos	19 anos
Gerente de Logística	Administração e Direito	21 anos	30 anos

Quadro 2. Perfil dos entrevistados

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os roteiros semiestruturados da entrevista (um direcionado para a área de Planejamento e Logística e outro para a área de Custos) passaram por um pré-teste com a participação de um especialista acadêmico, um especialista em logística e um especialista em contabilidade. Cabe ressaltar que as identidades dos entrevistados e especialistas, assim como da empresa, foram preservadas. Complementou-se às entrevistas a observação *in loco* e análise de documentação, onde o valor real das transações foi preservado, porém, um range foi determinado.

4 ANÁLISE DE DADOS E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Nesta seção se apresenta a empresa objeto de estudo, bem como a análise de e a interpretação dos resultados. Com os dados coletados foi possível comparar os custos de importação entre esses dois modais e analisar os *trade-offs* entre eles.

4.1 Descrição geral do mercado e da empresa pesquisada

Segundo o Ministério da Saúde do Brasil (2024), as lentes de contato surgiram em meados da década de 1930 e podem ser utilizadas a fim de corrigir problemas visuais (distúrbios da visão, como miopia, hipermetropia, astigmatismo e presbiopia) ou para fins estéticos. As primeiras eram rígidas e, por conta do material, causavam desconforto ao serem utilizadas. Com o passar do tempo, surgiram novos materiais,

tornando seu uso cada vez mais acessível. Atualmente, existem lentes gelatinosas e rígidas. As gelatinosas são mais adaptáveis, maleáveis e se ajustam na superfície da córnea, podem ser fabricadas em hidrogel ou silicone-hidrogel.

Conforme dados disponibilizados pela Organização Mundial de Saúde, a OMS, em 2021, cerca de 2,2 bilhões de pessoas vivem com algum tipo de deficiência visual, sendo que 1 bilhão desses casos poderiam ter sido prevenidos ou que ainda não foram tratados. No Brasil, através do Censo Demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2010, mais de 35 milhões de pessoas possuem algum grau de dificuldade visual (Brasil, 2024). Em 2022, cerca de 1,4% dos brasileiros utilizaram lentes de contato, ou seja, em média 3 milhões de pessoas. Já nos EUA, esse índice foi de 10% e na Europa 12%.

Quanto aos dados relacionados ao Comércio Exterior divulgados pelo Governo Federal Brasileiro, em 2023 foram importados através da Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM) 9001.30.00 - Lentes de contato, em torno de US\$7,96 milhões (VMLE) e 98,7 toneladas. De acordo com a pesquisa realizada pela FDC em 2022, os custos logísticos representam 4,7% do faturamento bruto das empresas do ramo farmacêutico.

Nesse contexto está inserida a empresa objeto deste estudo. Trata-se de uma companhia do ramo fármaco/ofthalmológico, fundada no século XIX nos Estados Unidos. Atualmente, é um dos maiores *players* do mercado em seu ramo, com uma receita de US\$4,1 bilhões (2023), conta com cerca de 12 mil colaboradores em todo o mundo e está presente em mais de 100 países. Em seu portfólio estão produtos e medicamentos relacionados à saúde ocular separados em *Vision Care* (lentes de contato corretivas e coloridas e soluções de limpeza e assepsia ocular), produtos farmacêuticos (utilizados no tratamento de alergias, infecções e inflamações, além de suplementos vitamínicos) e produtos cirúrgicos (linha voltada para cirurgia de catarata e retina). No Brasil, possui um centro de distribuição e um escritório administrativo, localizados na Região Sudeste, e uma fábrica, localizada na Região Sul. Além dos produtos manufaturados em sua fábrica, importa produtos de suas filiais localizadas na América do Norte e na Europa. Entre seus principais produtos importados estão as lentes de contato corretivas gelatinosas.

4.2 **Análise comparativa**

A fim de comparar os custos de importação de lentes de contato corretivas entre os modais marítimo e aéreo, foram coletados valores realizados na operação aérea e uma simulação de valores da operação marítima. Na simulação (Tabela 1) foi utilizada uma cotação onde foram considerados os mesmos detalhes de carga: peso líquido e bruto, dimensões, quantidade de paletes e valor de mercadoria (o valor real foi preservado, porém, um range foi determinado).

Tabela 1
Dados para simulação

Cotação	Informação
Peso bruto	980 kg
Volume	7 m³
Quantidade de paletes	5
Valor da mercadoria	entre R\$ 200.000,00 e R\$ 400.000,00
Validade do produto	4 anos

Fonte: Elaborado pelos autores.

Complementarmente, a Tabela 2 demonstra que os portos de origem e destino se alteram de acordo com o modal.

Tabela 2

Detalhes de cada operação

Modal	Origem Holanda	Destino Brasil	Desembarço	Tempo de Trânsito
Aéreo (realizado)	Amsterdã	Aeroporto de Porto Alegre	Porto Seco Bagergs	5 dias
Marítimo (simulado)	Roterdã	Porto de Rio Grande	Porto Seco Bagergs	35 dias

Fonte: Elaborado pelos autores.

Um dos primeiros pontos que se pode destacar é a diferença de tempo de trânsito entre as duas operações. A modalidade aérea ocorreu em 5 dias, enquanto a marítima 35 dias (previsão). Faria et al. (2004) e Gimenez e Ventura (2005) alertam que a escolha de um modal de transporte com maior tempo de viagem resulta em maior custo de manutenção de inventários. Além disso, apenas considerando o prazo de validade extenso, esta carga suportaria um tempo de trânsito maior.

Na prática, comparando os modais aéreo e marítimo sob a perspectiva das dimensões de Segre (2018), tem-se o Quadro 3 a seguir.

Modal	Velocidade	Consistência	Capacitação	Disponibilidade	Frequência
Aéreo	5 dias (realizado)	Embarque ocorreu conforme previsto	Foi possível embarcar 5 paletes de 980 kg e 7m ³	Aeroporto disponível mais próximo ao ponto de coleta: 7 km	Voos diários
Marítimo	35 dias (previsto)	Não é possível afirmar, trata-se de uma previsão	Possível embarcar a mesma quantidade ou até mais: um container de 20 pés pode suportar até 24 t e 33,1 m ³ .	Porto disponível mais próximo ao ponto de coleta: 84 km	Semanais

Quadro 3. Comparativo entre modais X dimensões.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Quanto à disponibilidade, um dos fatores que impacta no maior tempo marítimo decorre da localização do porto, que dista 84 km do ponto de coleta, ante 7 km do aeroporto. A frequência de embarques também é menor no marítimo, semanalmente, e o modal aéreo dispõe de voos diários. Com relação à capacidade, ambos os modais atendem à necessidade, haja vista que pelo transporte aéreo foi possível embarcar 5 paletes de 980 kg e 7 m³, para a opção marítima existe a possibilidade de alocação em container de 20 pés, que suporta até 24 toneladas e 33,1 m³. Adicionalmente, compara-se os custos das operações, para isso é apresentada a Tabela 3.

Tabela 3

Comparativo entre os modais marítimo e aéreo

RELAÇÃO DE CUSTOS:	
COMPARAÇÃO ENTRE OS MODAIS MARÍTIMO E AÉREO	
Valor FOB (mercadoria)	0%
Frete internacional	-85%
Seguro internacional	-12%
Total FOB + frete + seguro (CIF)	-7%
Imposto de importação – II	-4%
Imposto sobre produto industrializado – IPI	0%
PIS	-7%
COFINS	-7%
Taxa de SISCOMEX	0%
Impostos sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços – ICMS	-7%
TOTAL CIF + IMPOSTOS	-7%
DESPESAS OPERACIONAIS	
Adicional frete internacional	-87%
AFRMM	N/D
Armazenagem	-7%
Capatazias	N/D
Despacho aduaneiro	0%
DTA	N/D
Taxas de destino	-81%
Transporte interno	-7%
TOTAL DE DESPESAS	-11%
CUSTO TOTAL DA OPERAÇÃO (Modal Marítimo x Modal Aéreo)	-7%

Fonte: Elaborado pelos autores.

Em relação aos custos, analisando-se a Tabela 3 é possível notar que de fato o frete marítimo tem menor custo que o aéreo – 85% mais barato. Com isso já se pode confirmar o seguinte: quanto menor o tempo de trânsito, maior o custo (Segre, 2018; Faria et al., 2004). No entanto, o principal não é compreender cada elemento de forma unilateral, mas sim entender a otimização dos custos logísticos totais. Olhando de forma isolada, de imediato, se poderia optar pelo frete marítimo, afinal, a diferença é expressiva. No entanto, as soluções devem ser analisadas integralmente (Faria et al., 2004). Quando se analisa o custo total logístico, essa economia se dilui e o total da operação reduz para 7% em relação ao aéreo. Considerando que essa economia é demonstrada para apenas um embarque e que anualmente são realizadas diversas operações de importação, ao final do período a economia em termos absolutos se torna expressiva.

Sobre os impostos, mesmo o frete compondo a base de cálculo para a tributação, as variações são modestas, pois cerca de 2/3 da carga está sujeita a isenções ou reduções fiscais apesar do modal. Soma-se a isso o fato de que quando a carga for de alto valor agregado (FOB) e baixo volume (m³) e peso (kg), o impacto do frete na composição do CIF é significativamente reduzido, o que está em linha com os achados de Ludovico (2017) e Segre (2018). Quanto às despesas, algumas são fixas, independentemente do modal, como custos com despacho aduaneiro e taxa siscomex. Já o AFRMM e as Capatazias foram consideradas apenas para o transporte marítimo, por se tratar de despesas específicas para esse modal. Ademais, para essa

operação específica não ocorreu DTA no modal aéreo devido à proximidade do aeroporto de destino com o porto seco, mas sim no marítimo pela distância entre o porto de destino e o porto seco.

Apenas com a análise comparativa, pode-se concluir que o modal aéreo se demonstra mais ágil e limitado ao volume possível de ser embarcado. Além disso, essa carga possui uma correlação “alto valor agregado” *versus* “baixo volume de carga” que, de acordo com a teoria, sugere o modal aéreo a ser utilizado. A programação diária de voos e a proximidade do ponto de coleta ao local de embarque também demonstram vantagens para a operação aérea, embora os custos sejam mais elevados (Ludovico, 2017; Segre, 2018; Ballou, 2006; Taylor, 2005).

Quanto à capacidade de embarque, sugere-se uma análise mais apurada. Com o embarque marítimo se tem a possibilidade de se embarcar 23 paletes a mais de lentes de contato em um container do que no embarque aéreo, considerando os detalhes da carga. Ou seja, pode-se optar pela consolidação para maximizar embarques e otimizar o transporte, a fim de se reduzir custos (Faria et al., 2004). No entanto, os níveis de estoque serão impactados: quanto mais carga embarcada, mais mercadoria recebida e que deve ser armazenada (Ballou, 2006; Gomes & Frazzon, 2014)

4.3 Análise das entrevistas

A partir dos dados coletados nas entrevistas foi possível montar um panorama real da operação e dos fatores de custos que a permeiam. A modalidade de embarque que nos últimos anos foi utilizada para se transportar internacionalmente lentes é a aérea. Até onde os respondentes possuem conhecimento, essa sempre foi a modalidade utilizada pela empresa.

A princípio, não há nenhum requisito de qualidade técnica que impeça ou habilite a utilização de qualquer modal. Conforme os Gerentes de Planejamento Logístico, a utilização do modal está atrelado:

- ao tempo de trânsito: modal aéreo é mais rápido;
- ao tamanho da carga: uma carga de alto valor agregado, porém, de volumetria e peso relativamente baixo;
- à quantidade de itens: particularidade específica de lentes de contato com combinações de diferentes eixos, graus esféricos e cilíndricos, itens específicos para cada problema de visão, diferentes materiais, além da duração e frequência de uso (se diário ou prolongado). Exemplo: uma das marcas de lentes vendidas pela empresa possui mais de 4 mil produtos;
- há a necessidade de se manter um estoque mais elevado para compensar o aumento do *lead time*, no caso de um modal de longo curso;
- o planejamento das marcas de lentes é realizado por *forecast* de médio/longo prazo, porém, a compra dos subitens (tipos de graus e eixos) de cada marca é realizada por demanda;
- ser realizado por média histórica e/ou compra por demanda recente e não através de um *forecast* de médio/longo prazo;
- a manter o nível de serviço de entrega acima de 98%.

É de conhecimento dos entrevistados que a solução logística selecionada nem sempre é aquela que otimiza o desempenho econômico e financeiro da empresa, mas se reconhece que o processo de importação de lentes o impacta. Fato que Amaral e Guerreiro (2014) já haviam evidenciado em suas pesquisas. Os gestores alegam que as decisões são mais pautadas pelos itens abordados acima e não especialmente o

custo logístico. Eles declararam que os relatórios e informações de custos totais fornecidos pelo setor de Custos ao setor de Logística/Comércio Exterior é recente e tem proporcionado análises mais aprofundadas sobre as operações, não só de lentes de contato, mas dos demais itens importados pela empresa.

Os relatórios são manuais e trazem os custos totais fechados. Esses são distribuídos todo mês, porém, anualmente se fornecem reportes abertos por item e categoria de produtos, com custos de Imposto de Importação, frete e demais despesas de operação somadas. A Coordenadora de Custos mostrou interesse em aprimorar esses dados e buscar uma frequência maior de análise dos mesmos. Além disso, não há relatórios orientados às peculiaridades da gestão logística internacional em que se demonstre os custos por despesas. É importante que a empresa se reforce nesse sentido, afinal a utilização de métodos inadequados ou a falta de ferramentas para se mensurar os custos de transporte de mercadorias em uma importação pode distorcer informações que subsidiem avaliação e, conseqüentemente, a adequada tomada de decisão de suas soluções logísticas (Silva et al., 2019; Amaral & Guerreiro, 2014; Gomes & Frazzon, 2014).

Os Gerentes de Planejamento e Logística afirmaram que, atualmente, não seria viável a troca do modal de aéreo para marítimo no caso de lentes, mas que não impediria a troca para os demais produtos do portfólio, onde a demanda se mostra mais estável e os estoques estão mais ajustados para se absorver um tempo maior de trânsito. Embora, nos quesitos prazo, com eventualidades trazidas por um embarque de longo curso e *trade-offs*, o Gerente de Planejamento sugere um amadurecimento do conhecimento das demais áreas envolvidas, como do setor Comercial. É importante destacar que a companhia possui uma cultura de embarques marítimos em outras categorias de produtos, mesmo essa modalidade tendo uma representatividade menor que a aérea – 26% marítimo contra 74% aéreo.

A empresa objeto do estudo possui um alto nível de serviço de atendimento na entrega de lentes de contato ao cliente. Talvez trocar o modal e aumentar o *lead time* faça com que esse nível não se mantenha. Conforme Bowersox et al. (2014), o atraso de poucos dias na entrega pode ser que não impacte negativamente o nível de serviço logístico. No entanto, esse atraso impacta em 30 dias a mais de trânsito internacional. Do ponto de vista de Bowersox et al. (2014): a) disponibilidade de estoque – mesmo ao aumentar os estoques para suportar o acréscimo de *lead time*, não é garantido o atendimento do pedido da lente x com o grau x e eixo x (caso esse fosse inesperado), ou ainda, aumentar o estoque de todas as lentes com todas as combinações possíveis de grau e eixo aumentaria o risco de ter produtos obsoletos e custo de armazenagem ainda maior; e b) desempenho operacional – o modal aéreo apresenta uma maior flexibilidade para atender a um pedido de uma lente de contato com combinação de graus e eixos não esperados. Ambos afetam a confiabilidade do serviço logístico.

Quando se busca melhorar os processos logísticos, invariavelmente haverá impacto no custo total e no nível de serviço e assim sucessivamente (Bio, 2001; Faria et al., 2004). No entanto, para se encontrar o ponto de equilíbrio apontado por Szabo (2016), ainda não é seguro descartar a possibilidade de realização do embarque marítimo, pois este estudo trouxe apenas a análise dos custos em relação ao modal e a operação logística internacional. Cabe ainda avaliar a intersecção do fator custo com os demais elementos da logística, como: possibilidade de aumento do nível de estoque para suportar um aumento do *lead time*, manutenção do nível de serviço, avaliação dos custos com armazenagem, além da capacidade em espaço e mão de obra para se realizar o recebimento de um volume maior de paletes por embarque (Faria et al., 2003).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tomar uma decisão pode parecer uma ação simples. Entretanto, na prática existe uma complexidade na tomada de decisões referente a um aspecto rotineiro da logística internacional: a modalidade de transporte. Nesse sentido, este artigo teve por objetivo analisar os *trade-offs* na tomada de decisão sobre a modalidade de transporte internacional (aéreo e marítimo) na importação de lentes de contato oftalmológicas. No presente estudo, observou-se que ao comparar apenas os custos entre os modais aéreo e marítimo a decisão poderia ser única, trocar o modal de aéreo para marítimo, haja vista que o custo de frete marítimo se demonstrou 85% menor que o aéreo e 7% menor no custo logístico total. No entanto, adicionando-se camadas a essa análise nos deparamos com as peculiaridades inerentes ao produto (alto valor agregado), com detalhes da carga (baixo volume), com um atual nível de atendimento expressivo (98%) e com limitações mercadológicas (demanda instável e imprevisibilidade a longo prazo).

Evidencia-se que a tomada de decisão, ainda que para atividades corriqueiras da logística, não é tão singela quanto parece, pois se faz necessário renunciar a alguns elementos em detrimento de outros. Portanto, não existe certo e errado para a escolha do modal de transporte, existe o adequado para cada tipo de contexto, mesmo que esse seja dinâmico quando atrelado a *trade-offs*. Por isso, esse tipo análise deve constantemente fazer parte das atividades do setor de Logística/Comércio Exterior. Este estudo de caso conseguiu evidenciar e analisar os *trade-offs* relacionados à troca de modal e como o levantamento de informações de custos totais pode enriquecer e subsidiar decisões mais robustas. Evidenciou ainda a importância da integração das informações contábeis e logísticas através do alinhamento estratégico entre as áreas para tomadas de decisões mais assertivas.

Como pesquisas futuras, sugere-se para esta empresa: i) a realização do mesmo tipo de análise para outros produtos e cargas, pois observou-se que os *trade-offs* são dinâmicos e dependem do contexto ao qual estão inseridos; ii) avaliar o aumento de volume por embarque, o que possibilita consolidação de carga: um requisito que o embarque aquaviário absorve adequadamente, diminuindo os custos em escala; iii) expandir a análise considerando dados de inventário, capacidade operacional de recebimento de volumes maiores e capacidade de armazenamento; e iv) avaliar os possíveis impactos na malha rodoviária e viária causados por eventos climáticos como as enfrentados no Estado do Rio Grande do Sul no ano de 2024 e como isso atravessa as decisões logísticas. Sugere-se, ainda, para demais empresas, ampliar este estudo em outros ramos, dessa forma se expande o conhecimento de *trade-offs* em operações logísticas.

REFERÊNCIAS

- Amaral, J. V., & Guerreiro, R. (2014). Conhecimento e Avaliação dos *trade-offs* de Custos Logísticos: Um estudo com profissionais brasileiros. *Revista Contabilidade & Finanças*, 25(65), 111-123.
- Ballou, R. H. (2006). *Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial* (5a ed.). Porto Alegre, Grupo A.
- Bio, S. R. (2001). *Logística e Vantagem Competitiva*. São Paulo, Centro de Pesquisa em Logística Integrada à Controladoria e Negócios, Fundação Instituto de

Pesquisas Contábeis, Atuariais e Financeiras.

- Bowersox, D. J., & Closs, D. J. (2001) *Logística empresarial: O processo de integração da cadeia de suprimento*. São Paulo, Atlas.
- Bowersox, D. J., Closs, D. J., Cooper, M. B., & Bowersox, J. C. (2014). *Gestão logística da cadeia de suprimentos* (4a ed.). Porto Alegre, Grupo A.
- Brasil. (2023). Estatísticas de declarações de importação. *Ministério da Fazenda*. <https://dados.gov.br/dados/conjuntos-dados/estatisticas-de-declaracoes-de-importacao>
- Brasil. (2024). Doenças oculares. *Ministério da Saúde*. <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/doencas-oculares>.
- Dornier, P.; Ernst, R.; Fender, M., & Kouvelis, P. (2000) *Logística e operações globais: Textos e casos*. São Paulo, Atlas.
- Faria, A. C., Bio, S. R., & Robles, L. T. (2004). Custos logísticos: Discussão sob uma ótica diferenciada. *Anais do Congresso Brasileiro de Custos*, Porto Seguro, BA, Brasil.
- Faria, A. C., Robles, L. T., & Bio, S. R. (2003, outubro). O Papel da Controladoria no Apoio às Decisões Logísticas: Um estudo de caso. *Anais do X Congresso Brasileiro de Custos*, Guarapari, ES, Brasil, 15-17.
- Faria, A. C., & Costa, M. F. G. (2005). *Gestão de custos logísticos*. São Paulo, Atlas.
- Gil, A. C. (2019) *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social* (7a ed.). São Paulo, Grupo GEN.
- Gil, A. C. (2022) *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo, Grupo GEN.
- Gimenez, C., & Ventura, E. (2005) Logistics production, logistics marketing and external integration. *International Journal of Operations & Production Management*, 25(1), 20-38. <https://doi.org/10.1108/01443570510572222>.
- Gomes, A. A., & Frazzon, E. M. (2014). Custos logísticos na importação: Uma abordagem teórica com aplicação de diferentes métodos de custeio. *Produção em Foco*, 4(2).
- Lambert, D. M., Stock, J. R., & Vantine, J. G. (1998). *Administração Estratégica da Logística*. São Paulo, Vantine Consultoria.
- Lambert, D. M., & Armitage, H. M. (1979). Distribution costs: The challenge: The key to managing the physical distribution function is total cost analysis, rather than haphazard stabs at cutting specific costs. *Management Accounting (pre-1986)*, 60(11), 33-45.
- Ludovico, N. (2017) *Logística internacional: Um enfoque em comércio exterior*. São Paulo, Grupo GEN.

<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788547228453/>

- Maciel, L. (2023) Custo logístico: O beco sem saída das estradas. *Valor Econômico, Revista Infraestrutura e Logística*.
<https://valor.globo.com/publicacoes/especiais/revista-infraestrutura-e-logistica/noticia/2023/09/29/custo-logistico-o-beco-sem-saida-das-estradas.ghtml>.
- Marconi, M. A., & Lakatos, E. M. (2021). *Fundamentos de Metodologia Científica* (9a ed.). São Paulo, Grupo GEN.
- Martins, G. D. A. (2008). *Estudo de Caso: Uma Estratégia de Pesquisa* (2a ed.). São Paulo, Grupo GEN.
- Organização Mundial da Saúde. (2021). Relatório Mundial sobre a Visão. OMS.
https://www.who.int/health-topics/blindness-and-vision-loss#tab=tab_1.
- Roesch, S. M. A. (2009). *Projetos de estágio e de pesquisa em administração* (3a ed.). São Paulo, Atlas.
- Segre, G. (2018). *Manual Prático de Comércio Exterior* (5a ed.). São Paulo, Grupo GEN.
- Silva, J. A. B. da, Schlag, F., & Silva, S. da. (2019). Trade-offs de custos logísticos: Uma avaliação de conhecimento em uma multinacional. *Revista Produção Online*, 19(1), 179-202.
- Szabo, V. (Org.) (2016). *Logística internacional* (1a. ed.). Campinas, Pearson.
- Taylor, D. A. (2005). *Logística na cadeia de suprimentos: Uma perspectiva gerencial*. Campinas, Pearson Addison Wesley.
- Teixeira, R., & Paiva, E. L. (2008). Trade-offs em serviços customizados e o ponto de vista do cliente. *RAC*, 12(2), 457-480.
- Wheelwright, S. C. (1984). Manufacturing strategy: Defining the missing link. *Strategic Management Journal*, 5(1), 77-91.
- Yin, R. K. (2016). *Pesquisa qualitativa do início ao fim*. Porto Alegre, Grupo A.