

# A EFICIÊNCIA DA OPERAÇÃO MULTIMODAL: ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DO RIO GRANDE DO SUL

Cláudio de Oliveira Souza Júnior (claudioliveira978@gmail.com)  
Pedro Henrique de Moraes Campetti (pedro.campetti@bento.ifrs.edu.br) – docente orientador  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – *Campus* Bento  
Gonçalves

## RESUMO

Este estudo avalia a eficiência do transporte multimodal, tendo por foco os modais rodoviário e marítimo, e a região de abrangência, a Serra Gaúcha. O objetivo principal é comparar vantagens e desvantagens entre esses dois modais em uma operação logística específica. Os objetivos específicos incluem: comparar o custo do transporte marítimo *versus* rodoviário; analisar o tempo de travessia em cada modal, e; avaliar as vantagens e desvantagens de ambos os modais. A pesquisa adota uma abordagem qualitativa, por meio de estudo de caso único, cuja coleta de dados foi realizada por meio de uma conversa informal, análise documental e observações. O trabalho investiga fatores que influenciam a escolha dos modais de transporte, destacando a importância do planejamento estratégico na logística nacional para promover maior eficiência nos serviços. Os resultados indicam que a multimodalidade pode representar uma alternativa mais econômica e segura em determinadas situações, oferecendo soluções integradas que otimizam a logística empresarial. Dessa forma, a escolha entre uma ou outra operação deve considerar o perfil e a necessidade dos clientes. Caso o cliente disponha de flexibilidade nos prazos de entrega e deseje reduzir custos, a cabotagem, pode ser mais vantajosa. Em contrapartida, para operações que demandam agilidade e menor variabilidade de tempo, a integração de modais, constitui uma alternativa mais eficiente, embora com custo elevado e maior exposição a riscos de avaria.

**Palavras- chave:** Transporte rodoviário, Cabotagem, Multimodalidade.

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Confederação Nacional do Transporte (CNT) (2023), a qual realiza uma pesquisa com o levantamento das características e condições da infraestrutura rodoviária brasileira, é relatado que nos meses de julho e agosto, foram avaliados 111.502 quilômetros de rodovias pavimentadas em todos os estados da federação e no Distrito Federal. Além de analisar a condição de suas principais características relativas ao pavimento, sinalização e geometria da via, a pesquisa também inclui ainda o registro e a avaliação dos pontos críticos. Outro ponto destacado é em relação à elevação dos custos operacionais, o qual está ligado ao aumento do tempo de viagem, do consumo de combustível e dos gastos com manutenção dos veículos, como resultado de sua maior depreciação.

Ademais dos fatores relacionados na pesquisa da CNT (2023), cabe ressaltar que nos últimos anos, o Brasil tem sido afetado por inúmeros desastres naturais e eventos climáticos extremos, tais como chuvas intensas e vendavais, que causam devastação e provocam grandes prejuízos sociais e econômicos nas infraestruturas e nas diversas cadeias produtivas. No que tange às rodovias, tais eventos aceleram o surgimento e a degradação de pontos críticos, bem como impossibilita ou

retardam a realização de obras para saná-los. Com base nessas informações, é perceptível a importância da realização de pesquisas e estudos que procurem avaliar outras alternativas que possam substituir o uso exclusivo do transporte rodoviário no Brasil. Conforme Dias (2012) explana, existem diversas vantagens potenciais na utilização do transporte multimodal.

Compreende-se transporte multimodal como aquele que organiza os variados tipos de transportes de acordo com a necessidade da operação. Ele possui uma figura importante que será a responsável pelo planejamento e articulação de todos os meios de transporte num objetivo único de levar a mercadoria em segurança e acerto até o ponto final: o OTM, Operador de Transporte Multimodal.

Uma das alternativas para a diversificação do modal rodoviário, seria o transporte de cabotagem. Esse modal pode ser dividido em marítimo (mares), fluvial (rios) e lacustre (lagos), sendo o modal marítimo o mais comum, podendo ser subdividido em transporte de longo curso e navegação de cabotagem (ANTAQ, 2016). Conforme Alvarenga e Novaes (2010), a costa brasileira é dotada de um número apreciável de portos marítimos, além de alguns portos fluviais que atendem navios costeiros, por exemplo em Manaus, Belém e Porto Alegre. Embora a cabotagem não esteja dentre os principais modais do transporte nacional, ela é utilizada em larga escala por alguns setores produtivos, e possui influência significativa em pontos específicos do território (Fonseca, 2015).

Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo geral, comparar as vantagens e desvantagens no uso dos modais rodoviário e marítimo (cabotagem) em uma operação de transporte de equipamentos de segurança do trabalho entre Bento Gonçalves-RS e Manaus-AM. Como objetivos específicos, (i) Comparar vantagens e desvantagens envolvidas em cada modal; (ii) Analisar desafios e oportunidade no uso de cada modal e; (iii) Descrever as particularidades existentes em cada modo e o seu impacto causado na operação estudada.

Através da necessidade de aperfeiçoar e otimizar a distribuição da produção, o Brasil percebeu a importância de implantar a operação multimodal com base em experiências internacionais. O transporte multimodal é uma alternativa para atender as necessidades do mercado, além de ser um facilitador para as operações comerciais e para o crescimento econômico (ANTT, 2014)

## **2 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO**

Este capítulo apresenta os conceitos e pontos de vista de autores sobre os temas referente a Modais de Transporte, Multimodalidade e Custos de Transportes Rodoviário e Marítimo.

### **2.1 MODAL RODOVIÁRIO**

Arbache et al. (2004, p. 63) apontam que o modal rodoviário é a principal via utilizada no mundo e que no Brasil movimenta cerca de 70% do total de cargas em todo o território nacional. O

modal porta a porta é o mais utilizado do Brasil.

Ballou (2006) afirma que uma das principais vantagens inerentes ao transporte rodoviário é o fato de não ser necessária a carga ou descarga entre origem e destino e, além disso, proporcionar entrega razoavelmente rápida e confiável para cargas fracionadas. No que diz respeito a Regulamentação, Dias (2012), menciona que o Transporte Rodoviário no Brasil é regulamentado e controlado pela Agência Nacional de Transporte Terrestre (ANTT).

No mercado de transportes fracionados e de pequenas cargas, o modal rodoviário é imbatível, pois o volume necessário para lotar um caminhão é, muitas vezes, menor que o volume necessário para lotar uma composição ferroviária, por exemplo. Entretanto, esse modal tem limitação de variedade de cargas, devido às restrições de segurança e dos limites de tamanho e peso dos carregamentos nas rodovias (RAZZOLINI FILHO, 2012). Ainda fundamentado em Razzolini Filho (2012), para que se tenha uma visão clara do modal rodoviário, é importante compreender que ele é extremamente competitivo, pois permite o serviço porta-a-porta e tem maior disponibilidade e velocidade considerando distâncias menores.

## **2.2 MODAL MARÍTIMO: CABOTAGEM**

Para Oliveira (2007), a palavra Cabotagem origina-se do vocábulo francês *caboteur*, que significa navegação entre cabos e portos do mesmo país. Cabotagem é a navegação entre portos do mesmo país utilizando as vias marítimas ou vias navegáveis interiores. Ela se contrapõe à navegação de longo curso. Logo, nesse trajeto, não se perde a costa de vista. Segundo Rodrigues, autor do livro Metodologia de Científica (2007, p. 91), cabotagem “é o termo que define o transporte marítimo ao longo da costa brasileira, de Rio Grande a Rio de Janeiro, São Paulo, Bahia e Fortaleza”, por exemplo.

Souza e Markoski (2013) informam que a Cabotagem se caracteriza como o modal mais barato para transporte de cargas, mas que é pouco explorado em comparação com a extensão da costa navegável. Dos 40.000 km navegáveis no Brasil, apenas 10.000 km são utilizados. O frete por cabotagem não elimina o uso de carretas, pelo contrário, depende delas nas pontas dos processos. Justamente por esse fator, é imprescindível a maior integração entre esses dois modais. Pode-se, dessa forma, planejar uma integração multimodal (Dias, 2012).

Segundo Ministério dos Transportes (2022), a cabotagem, considerada um modal de transporte seguro, eficiente e de baixo custo, está sendo impulsionada no país, principalmente devido ao programa BR do Mar. O presidente da República, Jair Bolsonaro, sancionou o projeto que institui o BR do Mar: Programa de Estímulo ao Transporte por Cabotagem. Trata-se da Lei nº 14.301/2022, que, entre outros pontos, flexibiliza o afretamento de embarcações estrangeiras para serem usadas no transporte de cargas na cabotagem brasileira.

A Lei nº 14.301 reúne uma série de medidas que visam aumentar de 11% para 30% a

participação desse meio de transporte na matriz logística nacional, ampliando o volume de contêineres transportados para 2 milhões de TEUs – unidade equivalente a 20 pés nos próximos anos, além de alavancar em 40% a capacidade da frota marítima dedicada à cabotagem.

Um dos grandes avanços será a possibilidade de incrementar a oferta e a qualidade do transporte por cabotagem, estimular a concorrência, incentivar a competitividade e aumentar a disponibilidade da frota dedicada à cabotagem no território nacional. Com mais concorrência na prestação do serviço, os custos de transportes de cargas entre os portos do país tendem a cair. Ações voltadas à formação, à capacitação e à qualificação dos trabalhadores do setor também estão previstas.

Segundo a Agência Nacional de Transportes Aquaviários (Antaq), a navegação cabotagem é uma modalidade de transporte marítimo que segue em ascensão no Brasil, com crescimento anual de 6% nos últimos 5 anos. Com principal origem nas regiões Sul e Sudeste (64% do total transportado em 2022), a navegação de cabotagem tem foco nas longas distâncias, com mais de 50% das cargas sendo descarregadas nos portos das regiões Norte. O crescimento da cabotagem no Brasil também é impulsionado pelo aumento do investimento em infraestrutura portuária e logística.

Investimentos significativos têm sido realizados para modernizar e expandir os portos do país, melhorando a interconexão entre os modais de transporte e facilitando o fluxo de mercadorias através da cabotagem, como é o caso do Porto de Santos, por exemplo, que tem previsão de receber R\$20 bilhões em investimentos. Políticas governamentais e incentivos fiscais também estão em andamento para promover o desenvolvimento da cabotagem e atrair investimentos para o setor. Isso inclui a redução de impostos sobre o transporte marítimo e a simplificação dos procedimentos alfandegários para facilitar o comércio entre os estados brasileiros e o Nordeste.

Um exemplo de pesquisa sobre a cabotagem, é o estudo de Tasca (2017), que apresenta a "Viabilidade de Utilização da Cabotagem por Empresas Gaúchas do Ramo Moveleiro e Vinífero". O objetivo foi o de analisar a viabilidade do uso da cabotagem para o transporte de cargas por empresas dos setores moveleiro e vinífero no estado do Rio Grande do Sul. A pesquisa explora a cabotagem como uma alternativa ao modal rodoviário, considerando suas vantagens, como menor custo e segurança no transporte de mercadorias, além de sua contribuição para a preservação ambiental. A metodologia utilizada é de caráter qualitativo, por meio de entrevistas com empresas dos setores citados e estudos bibliográficos. O estudo compara os custos e tempos de trânsito da cabotagem com os do transporte rodoviário, identificando que a cabotagem pode oferecer vantagens competitivas significativas, especialmente para empresas com mercados no nordeste brasileiro, onde a cabotagem tem maior penetração.

Os resultados apontam que, embora a cabotagem seja menos conhecida entre as empresas, ela apresenta menor custo de frete em diversos casos e pode ser uma alternativa viável, especialmente para rotas de longa distância. Contudo, o estudo também evidencia limitações, como a falta de

infraestrutura adequada e o desconhecimento sobre o modal por parte de algumas empresas entrevistadas (Tasca, 2017).

Outro estudo sobre a temática é de Bender, Larrañaga Uriarte e Tapia (2021), denominado "Escolha Modal no Transporte de Cargas: A Cabotagem como Alternativa para Embarcadores do Rio Grande do Sul". Esse trabalho analisa a escolha de modal de transporte por estabelecimentos industriais do estado do Rio Grande do Sul, comparando as alternativas rodoviárias e marítimas de cabotagem para o transporte de cargas destinadas a outros estados brasileiros. A pesquisa utiliza modelos de escolha discreta, baseados em dados de preferência declarada, para estimar a probabilidade de escolha entre os modais.

Os resultados indicam que a inelasticidade dos embarcadores à troca de modal dificulta a expansão da cabotagem apenas com a redução de frete e melhoria do serviço marítimo. O estudo ressalta que, apesar da extensão litorânea brasileira e do potencial da cabotagem para reduzir custos logísticos e emissões, a predominância do modal rodoviário ainda se mantém devido à percepção de maior confiabilidade e cumprimento de prazos. Entretanto, o transporte marítimo de cabotagem pode ser uma alternativa viável para regiões afastadas e para otimização de custos (Bender; Larrañaga Uriarte; Tapia, 2021).

No Quadro 1, apresentam-se as vantagens comparativas da cabotagem em relação ao modal rodoviário.

#### **Quadro 1: Vantagens Comparativas da Cabotagem em relação ao Transporte Rodoviário**

Vantagens	Desvantagens
Controle sobre a distribuição. Capacidade de transporte de todos os tipos de cargas; Capacidade de movimentação grandes Eficiência energética; Segurança da carga; Quantidades de cargas por longas distâncias; Vida útil da infraestrutura; Vida útil dos equipamentos e veículos;	Custo operacional; Custo da infraestrutura;  Consumo de combustível; Congestionamento de tráfego; Emissão de poluentes; Impacto ambiental. Número de acidentes e nível de avarias;

Fonte: Elaborado pelo autor, com base em ANTAQ (2011)

### **2.3 MULTIMODALIDADE E INTERMODALIDADE**

As distinções entre transporte intermodal e multimodal permanecem fundamentais para a gestão logística de cargas que cruzam fronteiras e utilizam diferentes modais (rodoviário, ferroviário, marítimo, aéreo). No transporte intermodal tem-se múltiplos operadores, ou seja, cada trecho é realizado por operadores diferentes, cada um responsável por seu modal e trecho específico. Ainda que a documentação seja segmentada, para cada modal, são emitidos documentos distintos, o que

pode aumentar a burocracia e a complexidade documental nas operações. Assim, na intermodalidade são utilizados contratos múltiplos, exigindo maior coordenação e controle por parte da empresa contratante (Ludovico, 2010). Diferente do transporte multimodal, a responsabilidade é compartilhada, cada operador responde apenas pelo seu trecho, o que pode dificultar a resolução de problemas, especialmente em casos de avarias ou perdas em trânsito.

Por sua vez, o conceito utilizado no Brasil para o transporte multimodal, é fundamentado na Convenção de Genebra de 1980 sobre Transporte Multimodal de Cargas (positivado pela Lei nº 9.611, de 19 de fevereiro de 1998), e diz que transporte multimodal de carga é “aquele que, regido por um único contrato, utiliza duas ou mais modalidades de transporte, desde a origem até o destino, e é executado sob a responsabilidade única de um Operador de Transporte Multimodal” (Brasil, 2017).

O transporte multimodal depende de um profissional estratégico, que será o responsável pelo planejamento e a articulação de todos os modais em um único objetivo: levar a carga em segurança e eficiência e até o ponto final. Estamos falando do OTM, o Operador de Transporte Multimodal. Dias (2012) define o Transporte Multimodal de Cargas como sendo aquele que utiliza duas ou mais modalidades de transporte, e é executado sob a responsabilidade única de um Operador de Transporte Multimodal – OTM, sendo regido por um único contrato. A vantagem do transporte multimodal é justamente essa eficiência. Ela vem da redução do custo, pois as melhores alternativas de um ponto A para um ponto B devem ser analisadas e, muitas vezes, a multimodalidade é a mais eficiente.

De acordo com Nazário apud Fleury et al. (2000) um dos principais pilares da logística moderna é o conceito de logística integrada, fazendo com que as atividades e funções logísticas deixem de ser isoladas e passem a ser percebidas como um componente operacional da estratégia de marketing.

Analisando-se os estudos apresentados como de Tasca (2017) e de Bender, Larrañaga Uriarte e Tapia (2021), observa-se uma lacuna importante relacionada à análise aprofundada da multimodalidade. O conceito utilizado no Brasil, que é fundamentado na Convenção de Genebra de 1980 sobre Transporte Multimodal de Cargas (positivado pela Lei nº 9.611, de 19 de fevereiro de 1998), diz que transporte multimodal de carga é “aquele que, regido por um único contrato, utiliza duas ou mais modalidades de transporte, desde a origem até o destino, e é executado sob a responsabilidade única de um Operador de Transporte Multimodal” (BRASIL, 2017).

A vantagem do transporte multimodal é justamente essa eficiência. Ela vem da redução do custo, pois as melhores alternativas de um ponto A para um ponto B devem ser analisadas e, muitas vezes, a multimodalidade é a mais eficiente. O transporte multimodal, com sua centralização de contratos e responsabilidades, facilita a implementação de práticas sustentáveis como a otimização de rotas, uso de combustíveis alternativos e monitoramento em tempo real, contribuindo para uma operação mais eficiente e ambientalmente responsável. Em contraste, o transporte intermodal, por

sua fragmentação, pode apresentar desafios adicionais para a coordenação dessas iniciativas.

### **3 METODOLOGIA DA PESQUISA**

A pesquisa é de natureza qualitativa, exploratória e descritiva, utilizando-se da estratégia de estudo de caso único (Yin, 2015). Na etapa exploratória, buscou um maior entendimento da temática proposta a fim de proporcionar uma melhor visão geral da mesma, de modo a orientar a delimitação dos objetivos do estudo. Já na fase descritiva deste trabalho, houve a coleta de dados, registro, classificação e análise dos fenômenos observados sem haver, no entanto, a interferência do pesquisador nos fatos e processos observados.

A estratégia metodológica adotada é a de um estudo de caso único, que foi escolhido porque permite examinar o funcionamento logístico das duas empresas de forma detalhada e compreender os fatores que influenciam diferentes escolhas de modais de transporte considerando a composição dos custos distintos (Yin, 2015).

O estudo de caso foi realizado na empresa aqui denominada de Empresa C. Foi fundada em maio de 1982 na Serra Gaúcha. Sua matriz fica localizada em Bento Gonçalves - RS. Já atua há 40 anos no mercado, e preza pela prevenção e proteção das pessoas no trabalho, possuindo como principais diferenciais a conscientização, confiança, orientação e treinamentos, apoio comercial e logística avançada. Analisou-se uma rota específica de Bento Gonçalves-RS a Manaus-AM, por meio de operações envolvendo duas transportadoras.

A operação atual da Empresa C é feita pela Transportadora A. A empresa foi fundada em maio de 1978 na Serra Gaúcha, possui sede administrativa em Bento Gonçalves-RS e mais de vinte filiais distribuídas pelo território nacional. Ela atua nos modais rodoviário e hidroviário, oferecendo soluções logísticas que abrangem desde o transporte terrestre, com rotas do Sul ao Norte do Brasil monitoradas por sistemas de rastreamento e gerenciamento de risco, até a navegação fluvial. Atendendo os portos nas cidades de Manaus, Santarém, Belém, Macapá, Juruti, Paragominas e Porto Velho. No modal rodoviário, as viagens podem ser realizadas em comboios, com ou sem escolta, e as filiais funcionam como centros de triagem e armazenagem temporária. Já no transporte hidroviário, a empresa opera com balsas, empurradores e equipamentos auxiliares em rios estratégicos da Região Norte, como os rios Amazonas, Madeira, Tapajós e Capim, sendo o tempo de trajeto influenciado pela direção das correntezas.

A Transportadora B será uma segunda alternativa para este estudo, a fim de comparar os resultados com o da Transportadora A. A Transportadora B atua no setor de transporte e logística com foco na navegação por cabotagem, complementada por transporte rodoviário de curta distância (até 400 km), adotando o modelo porta a porta, que garante maior controle da cadeia logística desde a origem até o destino final. A empresa possui uma infraestrutura intermodal estrategicamente

distribuída pelo Brasil e no Mercosul, incluindo um terminal próprio em Vila Velha – ES, operando 24 horas por dia, e 30 terminais intermodais como o TERCAM, na Bahia, e o terminal de Itajaí, em Santa Catarina.

Mediante as empresas mencionadas, será realizada uma simulação de frete em ambas transportadoras. Uma cotação “fictícia”, simulando o envio de uma carga saindo de Bento Gonçalves para Manaus. Essas cotações foram feitas por contato telefônico e pesquisa nos respectivos *websites*.

### 3.1 TÉCNICA DE COLETA E DE ANÁLISE DE DADOS

Para este estudo, utilizou-se a técnica de triangulação de dados, com o objetivo de aumentar a confiabilidade e a consistência dos resultados por meio da combinação de diferentes fontes e métodos de coleta. As três abordagens empregadas foram: análise de documentos internos, observação e conversas informais na Empresa C (Flick, 2004). Foram utilizados como documentos internos os registros provenientes da base de dados da própria Empresa C, com ênfase nas tabelas de frete fornecidas pelas Transportadoras parceiras. Tais documentos contêm informações relevantes, como cidades atendidas, percentuais de frete e descontos praticados, os quais são atualizados anualmente em função de reajustes contratuais.

A técnica de observação foi utilizada de forma complementar, com o objetivo de compreender o funcionamento operacional cotidiano da área de logística da empresa. Essa técnica possibilitou a coleta de dados qualitativos em tempo real, permitindo observar diretamente os procedimentos relacionados à aplicação das tabelas de frete, ao tratamento e análise das informações internas e à dinâmica decisória quanto à escolha dos modais de transporte. A observação contribuiu para a identificação de aspectos práticos e comportamentais que não são facilmente captados por meio de documentos ou entrevistas, enriquecendo a análise com percepções contextuais e operacionais. Essa técnica é útil para fornecer informações adicionais sobre o tópico de estudo (Yin, 2015).

Por fim, a realização de uma conversa informal, configurou-se como uma importante ferramenta para a obtenção de dados qualitativos (Yin, 2015). Foram três profissionais da empresa: um coordenador de vendas, um coordenador de logística e um analista de logística no mês de abril de 2025.

Os principais pontos abordados nas conversas encontram-se no Apêndice A. A técnica adotada permitiu flexibilidade na abordagem dos temas, mantendo foco em tópicos centrais como eficiência operacional, custos, riscos e prazos de entrega nos modais rodoviário e marítimo.

A análise de dados, por sua vez, contou com essas fontes de evidências múltiplas. Como procedimento de análise utilizou-se a análise de conteúdo seguindo três principais fases para a organização desse modelo de análise: (i) a pré-análise; (ii) a exploração do material; (iii) o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação (Bardin, 2010).

## **4 ANÁLISE DE DADOS E DISCUSSÕES DOS RESULTADO**

O estudo analisa a infraestrutura rodoviária brasileira com base em levantamento da CNT (2023), destacando precariedades que elevam os custos logísticos e reforçam a necessidade de alternativas ao modal rodoviário, especialmente diante de eventos climáticos extremos. Entre essas alternativas, destaca-se o transporte multimodal, que integra diferentes meios (rodoviário, marítimo, ferroviário) sob coordenação do OTM, oferecendo maior eficiência e menor custo (Dias, 2012; ANTT, 2014). O modal rodoviário, ainda predominante no Brasil (Arbache et al., 2004), possui como vantagens a agilidade e o modelo porta a porta, mas enfrenta limitações como alto custo, acidentes e desgaste da infraestrutura (Ballou, 2006; Razzolini Filho, 2012).

Mediante a isso, é analisada a operação atual comparando a uma operação alternativa. São analisadas as vantagens e desvantagens, desafios e oportunidades em cada modal.

### **4.1 OPERAÇÃO ATUAL DA EMPRESA C COM A TRANSPORTADORA A**

A operação atual tem início na cidade de Bento Gonçalves – RS, com a coleta da carga no cliente por meio de um semirreboque, após essa etapa, o veículo segue até Belém. Em seguida, o semirreboque é embarcado em uma balsa para realizar o trecho fluvial entre Belém – PA a Manaus – AM. Ao chegar em Manaus, o semirreboque é acoplado a um caminhão-trator, o qual dará continuidade à operação por via rodoviária até o destino final. Nesta operação, a carga não passa por transbordo e leva em média 14 dias para ser finalizada.

Quanto às avarias, elas são frequentes e os principais motivos são: falha no carregamento e amarração errada, que faz com que as cargas possam tombar devido à movimentação nas balsas e estradas em más condições. Ocorre, também, atrito entre embalagens, que acontece, igualmente, devido à precariedade das estradas. Cerca de 99% das avarias são apenas na embalagem, e, por isso, varia de critério de aceitação do cliente.

A incidência de furtos nessa operação, pode ser considerada como desvantagem nesta operação. Visto que os furtos acontecem mais vezes na rodovia do que no trajeto fluvial. Dentre esse risco, é pago um gerenciamento de risco alto para este tipo de transporte, e dependendo do valor, utilizam-se reforços como escolta e “iscas” na carga para evitar furtos.

Os documentos que são emitidos para esta operação, a saber: (i) Nota Fiscal Eletrônica do remetente, que acoberta a carga; (ii) CTe (conhecimento eletrônico) que acoberta o transporte rodoviário de origem a destino; (iii) MDFe (manifesto rodoviário) que acoberta o transporte rodoviário de origem a destino de todos os CTes que compõem o semirreboque; (iv) CTee (conhecimento aquaviário) que acoberta e menciona todos os manifestos rodoviários das frotas que farão a viagem na balsa; (v) MDFEe (manifesto aquaviário) que acoberta o CTee aquaviário descrito.

Quando encerra o trajeto fluvial, este MDFE é baixado e o setor de Expedição da filial emite um novo MDFE que acoberta a carga do semi reboque até seu destino.

Para avaliar qual o preço pago pelo transporte da mercadoria nesta operação, foi realizada uma cotação de frete “fictícia”. Para transportar uma carga de Equipamento de Proteção Individual (EPI’S), com valor de R\$300.000,00 e pesando 24.000kg. O preço a ser pago é R\$12.560,86. Deste valor, R\$1.507,30 corresponde ao ICMS e R\$598,76 ao pedágio que é pago para percorrer esta rota. Para calcular o valor do frete, a empresa considera todos os custos envolvidos na operação, os quais são compostos pelo salário do motorista, combustível, pneus, pedágios, custos administrativos, gerenciamento de risco e depreciação dos equipamentos, válidos tanto para o trajeto fluvial quanto para o rodoviário.

As principais dificuldades com o transporte rodoviário, dizem respeito à burocracia e às novas leis que são criadas aparentemente para boicotar o transporte rodoviário, como, por exemplo, mudança de adesivos e lacres de placa, legislação e regras com conceitos diferentes entre os próprios fiscais que atuam em órgãos federais, problemas de congestionamento, infraestrutura, valor do pedágio e a lei dos motoristas.

Como vantagens destaca-se, exclusivamente, o prazo e a flexibilidade de entregar porta a porta. Como desvantagem, cita o fato de ser mais caro e possuir índice mais elevado de avarias em comparação à Cabotagem. Em acréscimo, a Cabotagem possui uma vantagem que pode ser atrativa aos clientes: a menor emissão de CO<sub>2</sub>. Na Figura 1 está exemplificado, respectivamente, o fluxo da operação atual da operação.

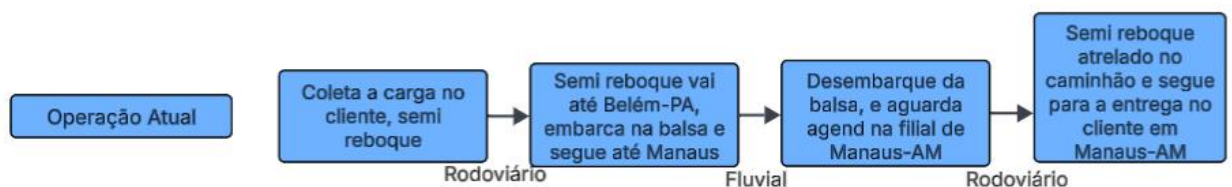


Figura 1: Fluxo 1 - Transportadora A.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

## 4.2 OPERAÇÃO ALTERNATIVA COM A TRANSPORTADORA B

A operação logística da Transportadora B inicia-se com a coleta da carga no cliente, utilizando caminhões próprios ou terceirizados. A carga é acondicionada diretamente em contêineres, os quais são encaminhados ao terminal portuário de Itapoá, localizado em Navegantes- SC, onde permanecem aguardando o embarque.

No destino final, no porto de Manaus, o contêiner é acoplado a um caminhão-trator no momento do agendamento de entrega, não sendo permitido qualquer desvio da rota previamente

determinada pela Gerenciadora de Risco. O cliente dispõe de um prazo de até 7 dias para realizar o depósito do contêiner no porto, sendo exigido um *deadline* de, no mínimo, 1 dia antes da chegada prevista do navio. O tempo médio de trânsito marítimo nesta operação é de aproximadamente 12 dias. Após o desembarque em Manaus, o contêiner pode aguardar até 10 dias para ser entregue, conforme a agenda do cliente. Vale destacar que, ao longo de toda a operação, não há transbordo da carga, uma vez que o contêiner permanece lacrado desde sua origem e somente pode ser aberto pelo destinatário indicado na Nota Fiscal.

Cabe ressaltar que, em comparação a Transportadora A foram obtidos menos dados devido à maior proximidade do pesquisador com a Transportadora , o que proporcionou maior facilidade de acesso às informações desta.

Não foi possível obter informações detalhadas sobre os custos que compõem a operação. No entanto, quanto ao valor do frete praticado para a modalidade porta a porta, foi informado que, para um contêiner com capacidade de 40HC (28.500 kg), o custo é de R\$8.500,00. A este valor é acrescido o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) R\$1.507,03.

É importante destacar que, para o tipo de carga e cliente analisados, o gerenciamento de risco (GRIS) é de responsabilidade do próprio cliente. Dessa forma, o valor do frete inclui apenas um percentual de 0,10% relativo ao GRIS, o qual é calculado com base no valor declarado na Nota Fiscal. Considerando uma carga com as mesmas características da utilizada na análise da transportadora A, foi realizada uma regra de três simples para estimar o custo proporcional do frete referente a 24.000 kg, de modo a possibilitar uma comparação mais precisa com o transporte rodoviário (Frete proporcional= $(24.000/28.500) \times 8.500 = R\$7.157,89$ ).

**Quadro 2: Valor do Frete Empresa B**

<b>Item EPI'S</b>	<b>Valor (R\$)</b>
Frete proporcional	7.157,89
ICMS	1.507,03
GRIS (0,10% de 300 mil)	300,00
<b>Total estimado</b>	<b>8.964,92</b>

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Sobre a incidência de furtos na operação, a Transportadora B informou que esse índice é

extremamente baixo, atribuindo esse resultado ao rigoroso controle de gerenciamento de risco exigido na operação. De acordo com o colaborador da Transportadora, normalmente, o cliente já possui um sistema próprio de gerenciamento de risco, sendo também de sua responsabilidade o monitoramento integral do transporte.

Com relação à documentação emitida, além da Nota Fiscal eletrônica NF-e fornecida pelo cliente, a operação exige a emissão de Conhecimentos de Transporte Eletrônicos CT-e para os trechos rodoviários de origem e destino, além de um CT-e Marítimo, que pode ser utilizado para abranger também os trechos rodoviários, dependendo do tipo de contratação realizada com o cliente. Isso significa que, conforme a natureza contratual da operação, pode-se optar tanto pela emissão de um único CT-e integrando todos os modais envolvidos, quanto por CT-es distintos para cada etapa da operação (rodoviária e marítima). Na Figura 2 está exemplificado, respectivamente, o fluxo da operação alternativa, com a Transportadora B.

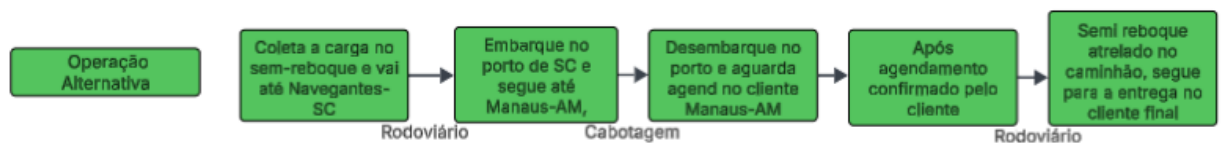


Figura 2: Fluxo 1 - Transportadora B

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

### 4.3 COMPARATIVO DAS OPERAÇÕES

Ao analisar os dados das Transportadoras A e B, foram obtidas informações referentes ao transporte de um único tipo de carga, com a mesma origem e mesmo destino, realizado através de duas operações distintas. A comparação considerou os seguintes aspectos: (i) tempo total da operação; (ii) número de transbordos; (iii) documentação exigida; (iv) custo do frete; (v) ocorrência de avarias; (vi) incidência de furtos; (vii) principais dificuldades enfrentadas; e (viii) vantagens e desvantagens segundo a perspectiva das empresas.

No que se refere ao tempo de operação, a Transportadora A apresentou maior agilidade. Sua operação, que compreende a coleta no cliente, o embarque e desembarque fluvial, o trajeto por balsa entre Belém e Manaus, a liberação da carga na filial de Belém e a transferência rodoviária final, possui um tempo estimado entre 12 e 13 dias. Essa eficiência é favorecida pela frequência diária das balsas da empresa no trecho fluvial.

Por outro lado, a Transportadora B, que realiza o transporte por cabotagem, parte do porto de Navegantes – SC, com embarques semanais. O cliente possui um prazo *deadline* de 1 dia para entrega da carga no terminal portuário. O tempo de navegação é de aproximadamente 13 dias, ao qual se somam até 10 dias para desembarque e entrega final em Manaus. Embora o tempo em trânsito seja

semelhante ao da Transportadora A, a menor frequência de embarques implica em maior tempo total de operação, especialmente quando há necessidade de aguardar o próximo navio.

Quanto ao número de transbordos, ambas as transportadoras realizam operações sem movimentação intermediária da carga rodoviária. Tanto a Transportadora A quanto a B mantêm o semirreboque ou o contêiner lacrado desde a coleta até o destino final, o que representa um fator positivo, pois reduz os riscos de avarias e extravios durante o percurso.

No que tange à documentação exigida, a Transportadora A requer, além da Nota Fiscal, a emissão de CT-es e MDF-es para cobrir os trechos rodoviário e fluvial separadamente. Já a Transportadora B demanda três CT-es distintos: dois para as pontas rodoviárias e um para o trecho marítimo. Alternativamente, pode-se emitir um único CT-e multimodal, desde que a empresa seja registrada como Operadora de Transporte Multimodal (OTM), como as duas Transportadoras da Pesquisa.

Com relação ao custo do frete, verificou-se que a Transportadora B oferece maior vantagem econômica. O transporte via cabotagem, em especial para grandes volumes, apresenta menor custo, resultando, nesta operação específica, em uma economia de R\$3.595,94 em comparação à Transportadora A.

No aspecto das avarias e furtos, a Transportadora B também apresenta índices inferiores, devido ao uso predominante do modal marítimo, o qual é menos exposto a riscos como acidentes, más condições das estradas e abordagens criminosas. O estado precário das rodovias brasileiras, caracterizado por buracos, trechos não pavimentados e relevos acidentados, contribui significativamente para o aumento de avarias nas cargas transportadas por via terrestre, especialmente quando a embalagem sofre danos considerados críticos.

Ambas as empresas enfrentam desafios similares relacionados à infraestrutura deficiente e à burocracia legislativa, que muitas vezes retarda ou inviabiliza parte das operações. A Transportadora B, entretanto, apresenta um diferencial ambiental importante: sua operação resulta em menor emissão de gases poluentes, alinhando-se a práticas logísticas sustentáveis. Um fator que pode ser decisivo para clientes com políticas de responsabilidade socioambiental.

Dessa forma, a escolha entre uma ou outra operação deve considerar o perfil e a necessidade do cliente. Caso o cliente disponha de flexibilidade nos prazos de entrega e deseje reduzir custos, a cabotagem, via Transportadora B, mostra-se mais vantajosa. Em contrapartida, para operações que demandam agilidade e menor variabilidade de tempo, a Transportadora A, com seus modais integrados fluvial e rodoviário, constitui uma alternativa mais eficiente, embora com custo elevado e maior exposição a riscos de avaria. A seguir, o Quadro 3 apresenta o resumo do comparativo entre as Transportadoras A e B.

### **Quadro 3 - Comparativo: Intermodal Transportadora A X Multimodal Transportadora B**

	Transportadora A Intermodal (Rodoviário + Hidroviário)	Transportadora B Multimodal (Rodoviário + Cabotagem)
Tempo total da operação	12 a 13 dias (balsas com saídas diárias)	Até 23 dias (Navio com saídas semanais)
Frequência de saída	Diária	Semanal
Transbordo da carga	Não há	Não há
Documentação	Nota Fiscal + CT-es + MDF-es (rodoviário e fluvial)	1 CT-e Multimodal, ou (Nota Fiscal + 3 CT-es)
Preço do Frete	Mais elevado	Mais econômico (Economia de R\$ 3.595,94)
Avárias	Maior incidência (Estradas precárias)	Menor incidência (Trajeto majoritariamente marítimo)
Furtos	Maior exposição (modal rodoviário)	Menor risco (Modal marítimo)
Principais Dificuldades	Infraestrutura e riscos logísticos	Infraestrutura portária e baixa frequência
Vantagens	Agilidade e menor variabilidade de tempo	Redução de custo e menor impacto ambiental
Desvantagens	Custo elevado e risco de avárias	Prazo mais longo e menor flexibilidade

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Após a análise comparativa entre as operações das Transportadoras A e B, foi aplicado um roteiro de questões composto por perguntas abertas (Apêndice A) aos três principais colaboradores envolvidos diretamente na gestão da operação logística da empresa: a coordenadora de vendas, o coordenador de logística e o analista de logística.

A coordenadora de vendas relatou não possuir conhecimento aprofundado sobre a complexidade operacional envolvida até a efetiva entrega da mercadoria ao cliente. Segundo a entrevistada, o fluxo de trabalho na área comercial restringe-se à emissão de ordens de compra pelo cliente, que são repassadas para a equipe de vendas com o objetivo de dar continuidade ao processo de faturamento. Isso evidencia uma desconexão entre as áreas comercial e logística, dificultando uma visão integrada da cadeia de suprimentos.

O coordenador de logística, por sua vez, destacou que o *deadline* é um fator determinante para a escolha da Transportadora A, sendo a agilidade proporcionada pelo modal rodoviário considerada um diferencial competitivo.

Quando questionado sobre a cabotagem como uma alternativa viável, demonstrou certa resistência inicial, justificada pelo pouco conhecimento sobre o modal e pela predominância da operação via Transportadora A desde seu ingresso na Empresa. No entanto, após a apresentação dos resultados comparativos obtidos com a Transportadora B, o entrevistado manifestou interesse em avaliar novas possibilidades, desde que haja maior planejamento por parte do cliente, cujos pedidos destinados a Manaus frequentemente são tratados como urgentes, o que compromete a previsibilidade da operação.

O entrevistado também mencionou um caso de furto de carga por piratas no trecho fluvial. Com isso, o gerenciamento de risco e segurança pode alterar e elevar o custo do frete. Logo, se torna uma desvantagem a operação atual.

O analista de logística demonstrou maior familiaridade com a modalidade de cabotagem. Destacando a possibilidade de emissão de um único conhecimento de transporte multimodal, reduzindo a burocracia documental e, conseqüentemente, o risco operacional. O Transporte Multimodal de Cargas como sendo aquele que utiliza duas ou mais modalidades de transporte, e é executado sob a responsabilidade única de um Operador de Transporte Multimodal – OTM, sendo regido por um único contrato (Dias 2012).

Reconheceu, no entanto, a mesma limitação apontada pelo coordenador: a falta de previsibilidade por parte do cliente, que dificulta o aproveitamento da cabotagem devido à sua menor frequência de embarques. Apesar disso, o entrevistado se mostrou favorável à adoção da Transportadora B, ressaltando os benefícios econômicos e de segurança proporcionados por essa modalidade. Focar na importância da integração da logística com outras áreas da empresa, como vendas, previsões e pedidos, para otimizar o fluxo de informações e melhorar a comunicação com clientes e fornecedores. Eles ressaltam que a logística não é apenas uma função de suporte, mas um componente estratégico que pode criar vantagens competitivas. Ambas as referências enfatizam a logística como um processo vital para a gestão da cadeia de suprimentos, com um foco na integração de atividades, fluxos de informações e na criação de valor para o cliente (Zhao, Droge e Stank, 2001).

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A conclusão deste estudo demonstra que os objetivos inicialmente estabelecidos foram plenamente atingidos por meio da aplicação do estudo de caso, fundamentado em conversas informais, observações sistemáticas e análises documentais, o que permitiu uma compreensão aprofundada da temática abordada. O primeiro objetivo específico, que consistia em comparar as vantagens e desvantagens dos modais rodoviário e marítimo, foi devidamente atendido, proporcionando uma compreensão clara das particularidades logísticas de cada modalidade. O segundo objetivo buscava analisar os desafios e as oportunidades de cada modal, o que foi possível a partir da separação e exame detalhado dos processos envolvidos em cada operação. Além disso, foram identificadas as vantagens e limitações operacionais específicas ao transporte de um mesmo tipo de mercadoria por rotas distintas.

A conversa realizada com os coordenadores e com o analista da Empresa C permitiram identificar lacunas na integração entre os setores internos. Como a necessidade de maior capacitação técnica acerca dos modais utilizados. Evidenciou-se também a relevância do planejamento logístico conjunto com os clientes, de modo a possibilitar decisões mais estratégicas, considerando variáveis como prazo, custo e segurança. Essas observações contribuíram diretamente para o atendimento do terceiro objetivo específico, voltado à avaliação das percepções dos colaboradores sobre os modais utilizados.

Analisando de maneira geral, pode-se concluir que a Transportadora B, que opera na maior parte do trajeto com a cabotagem, possui mais vantagens, se comparada à atual operação da Transportadora A. Dentre as vantagens estão: o valor do frete, a quantidade de avarias e de furtos. Contudo, a Transportadora A ainda mantém vantagem no quesito tempo de trânsito, atributo altamente valorizado pelos clientes devido à necessidade de entregas urgentes. O frete por cabotagem não elimina o uso de carretas, pelo contrário, depende delas nas pontas dos processos. Justamente por esse fator, é imprescindível a maior integração entre esses dois modais. Pode-se, dessa forma, planejar uma integração multimodal (DIAS, 2012).

Uma limitação encontrada no estudo foi o fato do estudante não ter proximidade com a Transportadora B. Com isso, fez com que as informações passadas pela Transportadora fossem mais direcionadas ao âmbito comercial. Assim, deixando possibilidades de que as maiores dificuldades e entraves que podem acontecer na operação que não tenham sido mencionadas.

Como sugestão para pesquisas futuras, recomenda-se a realização de um estudo interno mais aprofundado na Empresa analisada, com foco na estrutura organizacional e nos processos interdepartamentais. Pois, o ambiente se mostra promissor para futuras investigações. O ambiente organizacional refere-se ao contexto em que uma organização opera, englobando fatores internos e externos que influenciam seu desempenho e cultura como empresa.

## REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, A. C.; NOVAES, A. G. N. **Logística aplicada: suprimentos e distribuição física**. 3. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2002.
- ANTT - Agência Nacional De Transportes Terrestres. **Percepção dos Operadores de Transporte Multimodal – OTM: exercício da atividade de transporte multimodal de cargas – TMC no país**. Superintendência de Serviços de Transportes Rodoviário e Multimodal de Cargas – SUROC, 2014. 53 p.
- ANTAQ - Agência Nacional de Transportes Aquaviários. Disponível em: [https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/21172346/do1-2016-02-25-resolucao-normativa-n-5-de-23-de-fevereiro-de-2016-21172117](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/21172346/do1-2016-02-25-resolucao-normativa-n-5-de-23-de-fevereiro-de-2016-21172117). Acesso em: 22 set. 2024
- ALIANÇA. A empresa, Brasil, 2017. Disponível em: <https://www.alianca.com.br/noticia/o-crescimento-da-navegacao-de-cabotagem-no-brasil-entenda-sobre#>. Acesso em: 4 Jul. 2025.
- ARBACHE, F. S.; SANTOS, A. G.; MONTENEGRO, C.; SALLES, W. F. **Gestão de logística, distribuição e trade marketing**. Rio de Janeiro: FGV, 2004
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. (1977). Lisboa (Portugal): Edições. 2010.
- BENDER, L. E.; LARRAÑAGA URIARTE, A. M.; TAPIA, R. J. Escolha modal no transporte de cargas: a cabotagem como alternativa para embarcadores do Rio Grande do Sul. **Revista Eletrônica de Estratégias e Negócios**, v. 14, edição especial 1, p. 27-59, 2021.

- BRASIL. Ministério dos Transportes. **BR do Mar**: sancionada lei que institui programa de incentivo à cabotagem no Brasil. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/noticias/2022/01/br-do-mar-sancionada-lei-que-institui-programa-de-incentivo-a-cabotagem-no-brasil>. Acesso em: 15 set. 2024.
- CNT - Confederação Nacional Do Transporte. **Análises Transporte**. Disponível em: <https://cnt.org.br/analises-transporte>. Acesso em: 22 set. 2024.
- DIAS, M. A. **Logística, transporte e infraestrutura**. São Paulo: Atlas, 2012.
- FLICK, U. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Editora Bookman, 2004.
- FONSECA, F. **Intermodal 2015: cabotagem no Brasil**. São Paulo: Mercator, 2015.
- GATTI, B. A. Estudos quantitativos em educação. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 30, n. 1, p. 11-30, 2002.
- LUDOVICO, N. **Logística de transportes internacionais**. São Paulo: Saraiva, 2010.
- NAZÁRIO, P. Papel do transporte na estratégia logística. In: FLEURY, P. F.; FIGUEIREDO, K.; WANKE, P. (Org.). *Logística empresarial*. São Paulo: Atlas, 2000, p. 126.
- OLIVEIRA, C. T. de. **Modernização dos portos**. São Paulo: Aduaneiras, 2007.
- RAZZOLINI FILHO, Edelvino. *Transporte e Modais: com suporte de TI e SI*. 1. ed. Curitiba: InterSaber, 2012.
- TASCA, R. **Viabilidade de utilização da cabotagem por empresas gaúchas do ramo moveleiro e vinífero**. *Manual de trabalhos acadêmicos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul*, 2017. Acesso em: 14 ago. 2024.
- RIO GRANDE. Porto. Tecon Rio Grande. **Transporte Multimodal**. Disponível em: <https://www.wilsonsons.com.br/pt-br/blog/transporte-multimodal/>. Acesso em: 10 out. 2024.
- RODRIGUES, William Costa. **Metodologia científica**. 2007. Disponível em: [http://unisc.br/portal/upload/com\\_arquivo/metodologia\\_cientifica.pdf](http://unisc.br/portal/upload/com_arquivo/metodologia_cientifica.pdf). Acesso em: 27 out. 2024.
- SOUZA, D. F.; MARKOSKI, A. A competitividade logística do Brasil: um estudo com base na infraestrutura existente. **Revista de Administração**. v. 10, n. 17, p. 135-144, 2013.
- YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.
- WHITE PAPER 2011. European Commission. Disponível em: [https://transport.ec.europa.eu/index\\_en](https://transport.ec.europa.eu/index_en) Acesso em: 27 Abril. 2025.
- Zhao, X., Droge, C., & Stank, T. P. (2001). The effects of manufacturing flexibility and logistics service on firm performance. *Journal of Operations Management*, 19(6), 679-697.

## APÊNDICE A – ROTEIRO DA CONVERSA, PRINCIPAIS PONTOS ABORDADOS

1. Como funciona o processo completo de transporte de uma carga completa, desde a coleta até a entrega final no cliente?
2. Em média, qual é o tempo necessário para concluir toda essa operação logística?
3. Durante o percurso, a carga precisa ser transferida entre diferentes veículos ou pontos de apoio? Caso sim, o que justifica essas movimentações?
4. A transportadora realiza algum tipo de reforço extra na embalagem dos EPI 'S (Equipamento

de Proteção Individual), além do que é oferecido pelo fabricante? Há custo adicional para isso?

5. É comum ocorrerem danos às mercadorias durante o transporte? Quais são os tipos de avarias mais frequentes e suas principais causas?
6. Há registro de furtos ou extravios nesse tipo específico de operação? Existe algum cuidado ou sistema especial de monitoramento e segurança para a mercadoria?
7. Quais são os documentos exigidos para transportar eletrônicos de Bento Gonçalves até Manaus? E quais deles precisam obrigatoriamente acompanhar a carga durante todo o trajeto?
8. É possível detalhar os custos por categoria (como pedágios, impostos, combustível, pneus, manutenção, motoristas etc.)?
9. Quais são os maiores desafios enfrentados atualmente ao trabalhar com o transporte rodoviário desse tipo de carga no Brasil.
10. Quais as vantagens e as desvantagens da cabotagem e do rodoviário?