



# ConBRepro

XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



IA nas Engenharias

29 nov. a 01  
de dezembro 2023

## Logística de Distribuição: contribuições para a melhoria no transporte de medicamentos

**Miguel Alexandre Ribeiro Silva**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

**Reginaldo Borges**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

**Reinalda Blanco Pereira**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

**Cidmar Ortiz dos Santos**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

**Resumo:** Para o transporte de medicamentos, o modal rodoviário é amplamente utilizado devido à sua flexibilidade e capacidade de alcançar diferentes regiões geográficas. No entanto, esse setor enfrenta desafios logísticos significativos decorrentes das recentes regulamentações, como a RDC (Resolução da Diretoria Colegiada) 430 e 653, que dispõe de boas práticas de armazenagem, distribuição e transporte de medicamentos. Essas normas estabelecem requisitos rigorosos para o transporte de medicamentos, visando garantir a qualidade, a segurança e a integridade desses produtos durante toda a cadeia logística. Nesse cenário, o presente trabalho busca contribuir para a melhoria da logística no que tange o transporte de medicamentos, buscando identificar as melhores práticas e lacunas existentes e os desafios enfrentados para o produto chegue ao cliente de acordo com a qualidade exigida. Foi realizada uma revisão sistemática da literatura além de entrevista não estruturada com três profissionais que atuam com transporte de medicamentos. De maneira geral, os resultados apontaram dificuldades de rastreabilidade, custo e cargas mistas durante o transporte de medicamentos. Destaca-se também que à adequação do setor farmacêutico à RDC 430, com foco na RDC 653 sobre análise de risco, ainda apresenta desafios, mas pode ser considerada uma estratégia para melhorar a eficiência e eficácia da logística de medicamentos.

**Palavras-chave:** Logística de distribuição, Transporte de medicamentos, Rastreabilidade de cargas.

## Distribution Logistics: contributions to improving the transport of medicines

**Abstract:** Road transport is widely used for the transport of medicines due to its flexibility and ability to reach different geographic regions. However, this sector faces significant logistical challenges arising from recent regulations, such as RDC (Collegiate Board Resolution) 430 and 653, which provide good practices for the storage, distribution, and transportation of medicines. These standards establish strict requirements for the transport of medicines, aiming to guarantee the quality, safety, and integrity of these products throughout the logistics chain. In this scenario, this

work seeks to contribute to improving logistics regarding the transportation of medicines, seeking to identify the best practices and existing gaps and the challenges faced for the product to reach the customer in accordance with the required quality. A literature review was carried out in addition to an unstructured interview with three professionals who work with medication transport. In general, the results highlighted difficulties in traceability, cost, and mixed loads during the transport of medicines. It is also noteworthy that adapting the pharmaceutical sector to RDC 430, with a focus on RDC 653 on risk analysis, still presents challenges. However, it can be considered a strategy to improve the efficiency and effectiveness of medicine logistics.

**Keywords:** Distribution logistics, Transport of medicines, Cargo traceability.

## 1. Introdução

A logística é a criação de valor para os clientes e fornecedores de uma empresa, e valor para todos aqueles que têm nela interesse diretos, produtos e serviços não têm valor a menos que estejam em poder dos clientes quando (tempo) e onde (lugar) eles pretendem consumi-los. a missão da gestão logística: é planejar e coordenar todas as atividades necessárias para se atingir os níveis desejados de serviços prestados e qualidade ao menor custo possível (BALLOU, 2006; CHRISTOPHER, 2018).

Nos últimos anos, a logística se elevou para um novo patamar, isso devido ao aumento da circulação de mercadorias, com a pressão para reduzir custos e aumentar vendas, as empresas voltaram os olhos para a importância de desenvolver uma cadeia logística eficiente. Trazendo para o cenário nacional, as empresas procuraram novas tendências de atuação, principalmente na logística, essa mudança ocorreu devido à abertura da economia e globalização (DIAS, 2016; NOVAES, 2021).

No contexto da logística empresarial, a distribuição física trata da movimentação, estocagem e processamento de pedidos dos produtos da empresa, pode ser classificada como o desenvolvimento de um sistema, abrangendo desde a saída da linha produtiva até a entrega para o cliente final (BALLOU, 2006 e NOVAES, 2021).

Os canais de distribuição são condutores físicos por meio dos quais os produtos fluem e são uma forma de se conectar com os consumidores e proporcionar um meio para entregar o valor. A proposição de valor é uma articulação dos motivos imprescindíveis para os consumidores fazerem negócios com as empresas, desta forma, o sistema de entrega de valor, passa por perceber as necessidades do cliente, a fim de solucioná-las e divulgá-las para o consumidor (CHRISTOPHER, 2018).

O setor farmacêutico brasileiro possui um mercado interno que corresponde ao sexto ou sétimo mercado mundial, o grande divisor para o setor foi a criação da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), permitindo uma produção com maior qualidade, elevando o patamar do setor brasileiro. Neste contexto, a logística de distribuição tem papel importante no escoamento de medicamentos, sendo que seu custo não representa uma grande despesa operacional, dando margem para investimentos em melhorias (NTC, 2016).

Além de contar com o transporte rodoviário, os medicamentos também são transportados por via aérea e fluvial, de maneira a atender às populações mais distantes do centro industrial do país, em alguns casos, o transporte de medicamentos pode ser feito por meio da intermodalidade. Mesmo com a tendência à especialização no mercado de transporte de cargas, a maioria das empresas transportadoras precisam operar com carga fracionada, sendo esse um dos principais problemas referenciados no setor (NTC, 2016).

De acordo com Diehl, dos Santos e Schaefer (2016), a escolha do transporte adequado para a distribuição de medicamentos é de extrema importância, a fim de garantir a estabilidade do medicamento. Os autores comentam também que os veículos devem apresentar isolamento térmico, os motoristas devem ser capacitados sobre as

características da carga que estão transportando, as operações de carga e descarga precisam respeitar o empilhamento máximo permitido das caixas e os medicamentos termolábeis necessitam de veículo com características especiais (conforto térmico).

A Resolução da Diretoria Colegiada nº 430 dispõe de Boas Práticas de Armazenagem, Transporte e Distribuição de medicamentos, fica evidenciado a necessidade do controle térmico durante o transporte, limpeza do container e exceções para a necessidade de transporte com cargas mistas. Portanto, é fundamental que as transportadoras sigam essas Boas Práticas citadas e que realizem uma autoinspeção, visando a melhoria e atender às exigências da ANVISA.

As transportadoras de medicamentos estão sujeitas a uma legislação específica que exige a necessidade de investimentos específicos em qualificação de pessoal, equipamentos e infraestrutura, o que torna o transporte de carga farmacêutica mais custoso. O presente estudo busca analisar e propor melhorias para o transporte de medicamentos, que passa por dificuldades de adaptação devido à RDC 430 e RDC 653.

## **2. Referencial teórico**

### **2.1 Logística de distribuição**

A logística de distribuição, ou somente distribuição, é fundamental para as atividades logísticas de uma empresa. Ballou (1993) comenta que a distribuição física é o ramo da logística empresarial que trata da movimentação, estocagem e processamento de pedidos dos produtos da empresa.

Dentro da moderna visão do Supply Chain Management, os canais de distribuição desempenham quatro funções básicas (NOVAES, 2021):

- Demanda: indução;
- Demanda: satisfação;
- Serviços pós-venda;
- Informações nos dois sentidos.

No Brasil, é chamado de Logística de Suprimento, é uma parte importante da Logística, por seu cunho estratégico e pela grande importância econômica a ela associada pelos governantes e pelas empresas quando da instalação de novas unidades industriais (NOVAES, 2021).

Para Wanke (2012) a distribuição pode ser classificada como o desenvolvimento de um sistema, abrangendo desde a saída da linha produtiva até a entrega para o cliente final. Assim, é possível mensurar custos dos canais de distribuição e das entregas, custos esses relacionados à determinação de preço, simulação de cenários e controle de custos.

De acordo com Nogueira (2006), os custos relacionados com a distribuição física correspondem a dois terços do custo total logístico, evidenciando a sua importância no cumprimento do objetivo principal da logística. Além do fator custo, a importância do segmento é destacada pelo nível de serviço e qualidade almejados pelos clientes, que são fatores que vêm se tornando sucesso para as empresas que realmente os buscam (NOGUEIRA, 2006).

A distribuição física resume-se em três atividades principais: recebimento, armazenagem e expedição. A vantagem competitiva de uma empresa pode estar na forma de distribuir, na maneira com que faz o produto chegar rapidamente à gôndola, na qualidade do seu transporte e na eficiência de entrega de um material a um fabricante (NOGUEIRA, 2006).

Christopher (2018), comenta que os canais de distribuição são condutores físicos por meio dos quais os produtos fluem e são uma forma de se conectar com os consumidores e proporcionar um meio para entregar o valor que eles buscam. Ainda para o autor, a

proposição de valor é uma articulação dos motivos imprescindíveis para os consumidores fazerem negócios com as empresas.

Para que seja possível concluir o sistema de entrega de valor, essas companhias tentam desenvolver cadeias de suprimentos e canais de distribuição flexíveis e que possam se adaptar às necessidades variáveis dos consumidores. Porém, uma combinação de pressões competitivas e desenvolvimento tecnológico trouxe, nas últimas décadas, mudanças drásticas nesses canais de distribuição, trazendo inovações para eles (CHRISTOPHER, 2018).

Dessa forma, é necessário compreender o mercado, para que a estratégia do canal de distribuição seja implementada, juntamente com possíveis inovações. Tais inovações são advindas do surgimento de tecnologias da informação e comunicação da internet, mudando o papel dos intermediários (CHRISTOPHER, 2018).

Para Novaes (2021), em função da estratégia competitiva adotada pela empresa líder, é escolhido um esquema de distribuição específico, estabelecendo, os respectivos canais de distribuição. Assim, atividades logísticas relacionadas à distribuição física são então definidas a partir da estrutura inicialmente planejada para os canais de distribuição.

## **2.2 Transportes**

O transporte normalmente representa o elemento mais importante em termos de custos logísticos para inúmeras empresas, além disso a movimentação de cargas absorve de um a dois terços dos custos logísticos totais (BALLOU, 2006). O transporte é responsável pela maior parcela dos custos logísticos, tanto numa empresa, quanto na participação dos gastos logísticos envolvendo outros fatores (MORAIS *et al.*, 2016).

Para os autores Giacomelli e Pires (2016), o desempenho dos transportes é vital para as compras, a fabricação e o atendimento ao cliente. Ballou (2006), diz que para evidenciar a importância dos transportes na criação de alto nível de atividade econômica, basta comparar a economia de países com economia desenvolvida com países com economia em desenvolvimento.

A seleção de um modal de transporte pode ser usada para criar uma vantagem competitiva do serviço, a melhor opção de um modal de transporte será aquela que corresponder ao menor custo de porta a porta respeitando as janelas de tempo. A escolha da modalidade do transporte varia em função de diversos fatores, tais como: custos do transporte da origem da distribuição até o local de destino, o preço de venda do produto no local de origem e o preço de venda do produto no local de destino (NOGUEIRA, 2006; NOVAES, 2021).

No Brasil, o modal rodoviário é predominante desde a chegada das empresas automobilísticas em 1950, ocasionando uma forte dependência do modal na economia. Prova disso, é que na análise da matriz de transportes nacional do ano base do Plano Nacional de Logística PNL 2025 (2018), o modal rodoviário representa 66,21% da tonelada quilômetro útil (TKU - razão entre a soma total de toneladas de cargas transportadas e as distâncias de transporte na própria malha). Outro ponto, é que este modal representa 83,25% do valor do quilômetro útil (VKU - razão entre o valor total de cargas movimentadas e as distâncias de transporte na própria malha).

No que diz respeito às vantagens, a flexibilidade é uma das mais importantes, pois é possível ter acesso a diferentes pontos, sem que haja uma infraestrutura tão complexa como as de outros modais, assim como pode transportar diferentes tipos de carga (SILVA, 2004).

No Brasil, não há um leque amplo de opções modais, as ferrovias não formam uma rede com boa cobertura integrada do território nacional, as opções de transporte marítimo

também não são amplas. Na distribuição interna, a esmagadora parte do transporte de produtos manufaturados é constituída pelo transporte rodoviário (NOVAES, 2021).

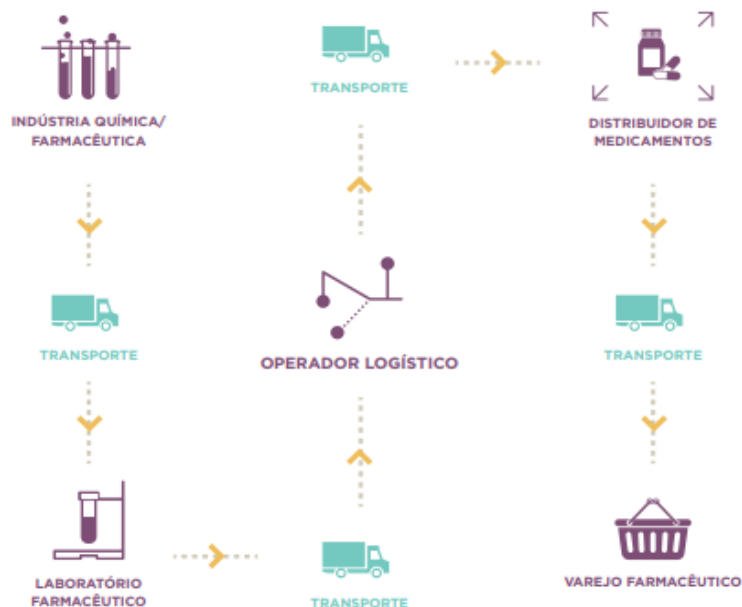
## 2.2 Transporte de medicamentos

De acordo com Nelson Libbos, o setor farmacêutico brasileiro é um setor grandioso, com um mercado interno que corresponde ao sexto ou sétimo mercado mundial. O grande divisor para o setor foi a criação da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), permitindo uma produção com maior qualidade, elevando o patamar do setor brasileiro (NTC, 2016).

Além de contar com o transporte rodoviário, os medicamentos também são transportados por via aérea e fluvial, em alguns casos, o transporte de medicamentos pode ser feito por meio da intermodalidade. Mesmo com a tendência à especialização no mercado de transporte de cargas, a maioria das empresas transportadoras precisa operar com carga fracionada, sendo esse um dos principais problemas referenciados no setor (NTC, 2022).

De acordo com a Associação Nacional do Transporte de Cargas – NTC (2022), o transporte do medicamento da indústria até o distribuidor e entre o distribuidor e o varejista é realizado por frota própria ou por empresas contratadas, dessa forma, ocorre as cargas mistas, por não serem frotas exclusivas do setor. A Figura 1 traz a estrutura do transporte de medicamentos e seus integrantes da cadeia, o transporte realizado posteriormente ao operador logístico é onde ocorre um dos problemas citados a respeito de cargas mistas.

Figura 1 - Transporte de medicamentos na cadeia farmacêutica



Fonte: CRF/SP (2013)

Em comparação às literaturas internacionais, os autores Pinna, Carrus e Marras (2015) trazem que existem atualmente três modelos de gestão de medicamentos:

- a) A gestão tradicional: uma fonte central de distribuição – farmácia – em cada hospital decide o que e como comprar de acordo com os pedidos e entrega medicamentos para as enfermarias, onde é disponibilizado um estoque padrão de medicamentos prescritos. Este é o sistema mais difundido e implica o maior custo de estoque;
- b) A gestão centralizada: um único distrito ou centro regional entre vários hospitais reconhecem as necessidades de medicamentos, contatam o fornecedor e tratam gerenciamento de medicamentos;
- c) O operador logístico: todos os movimentos físicos de gerenciamento de drogas são entregues a um terceiro parceiro que decide como e o que pedir na farmácia hospitalar.

De acordo com Diehl, dos Santos e Schaefer (2016), a escolha do transporte adequado para a distribuição de medicamentos é de extrema importância, a fim de garantir a estabilidade do medicamento. Ainda para estes autores, alguns fatores para a escolha devem ser observados, tais como:

- Os motoristas devem ser capacitados sobre as características da carga que estão transportando, seu alto custo, os fatores que interferem na qualidade dos medicamentos e os cuidados para seu manuseio;
- Os veículos devem apresentar isolamento térmico, principalmente em distâncias longas, em função das grandes variações de temperatura, umidade e pressão atmosférica de uma região para outra;
- As operações de carga e descarga precisam respeitar o empilhamento máximo permitido das caixas, conforme setas indicativas, de modo a evitar danificação dos produtos;
- Os medicamentos termolábeis necessitam de veículo com características especiais (conforto térmico) e devem ser, imediatamente, colocados em locais adequados de armazenagem, assim que chegarem ao seu destino.

A Resolução da Diretoria Colegiada nº 430 dispõe de Boas Práticas de Armazenagem, Transporte e Distribuição de medicamentos. Na seção VII referente à Transporte e Armazenagem em Trânsito, é onde se localiza a problemática abordada durante o trabalho. Nesta seção, é explicado as obrigações a serem seguidas e recomendações feitas às transportadoras deste produto.

É exposto nesta seção da RDC 430, a necessidade do controle térmico durante o transporte, limpeza do container e exceções para a necessidade de transporte com cargas mistas. Portanto, é fundamental que as transportadoras sigam essas Boas Práticas citadas e que realizem uma autoinspeção, visando a melhoria e atender às exigências da ANVISA.

### **3. Metodologia**

O estudo foi realizado no setor farmacêutico envolvendo duas empresas, em regiões distintas do Brasil, que produzem e distribuem seus medicamentos, foi coletado informações referentes ao transporte de medicamentos e as boas práticas de distribuição, armazenagem e transporte de medicamentos de acordo com a RDC nº 430.

A respeito da abordagem, a pesquisa é caracterizada como quantitativa e qualitativa. Na pesquisa quantitativa variáveis predeterminadas são mensuradas numericamente, resultados são analisados com uso de métodos quantitativos, por exemplo, estatístico. A abordagem qualitativa é uma investigação voltada para características qualitativas de um fenômeno estudado. Essa abordagem se preocupa com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e na explicação dinâmica das relações sociais (GERHARDT e SILVEIRA, 2009; LOZADA e NUNES, 2019).

Quanto a natureza a pesquisa é classificada como aplicada, pois inicialmente, será estudada e analisada uma empresa de medicamentos, a fim de contribuir para melhorias no transporte do produto em questão. A pesquisa aplicada é definida por adquirir conhecimento com vistas à aplicação em uma situação específica (GIL, 2022).

Com relação aos objetivos, trata-se de uma pesquisa exploratória, pois foi necessário coletar dados por meio do levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas atuantes na área de estudo e com experiência acerca do tema. A pesquisa exploratória tem finalidade de proporcionar maior familiaridade acerca do problema, tornando-o mais explícito ou construir hipóteses (GIL, 2022).

#### **3.1 Etapas da pesquisa**

Para o levantamento das informações, foi realizada uma revisão abrangente da literatura, incluindo bases de dados científicas, existente sobre o transporte de medicamentos. Foram

exploradas diversas fontes de informações, como artigos científicos, livros e relatórios técnicos, a fim de compreender o estado atual do conhecimento nesse campo e identificar as lacunas existentes.

Foram realizadas entrevistas não estruturadas com representantes das empresas atuantes no setor, durante as entrevistas, foram verificadas informações específicas sobre os processos e dificuldades enfrentados pela empresa no transporte de medicamentos. Posteriormente, as informações coletadas na entrevista foram analisadas e identificados os gargalos relacionados às práticas de transporte de medicamentos.

Após as informações levantadas com representantes das empresas, foi realizada uma conversa com um especialista no ramo do transporte de medicamentos. Essa interação teve como objetivo confrontar a pesquisa literária e as informações das empresas, para um melhor entendimento do cenário atual e buscar orientações quanto a possíveis ações de melhorias.

#### 4. Resultados

Com a realização da revisão da literatura, foi possível identificar trabalhos científicos que abordem o problema referenciado neste estudo. Foram utilizadas as bases de dados, Scopus, Scielo e Web of Science, após aplicar as *strings* de busca com as palavras-chave, foram obtidos diversos trabalhos, conforme evidenciado na Tabela 1.

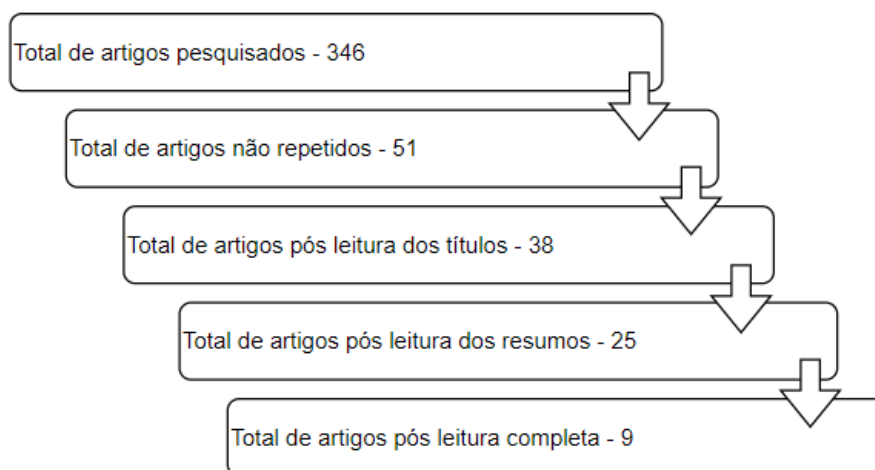
**Tabela 1 - Total de artigos pesquisados**

Palavras-chave	Scopus	Scielo	Web of Science	Total
<i>drugs logistics</i>	51	3	11	<b>65</b>
<i>medicine transport</i>	12	7	23	<b>42</b>
<i>medicine distribution</i>	35	20	60	<b>115</b>
<i>medical supply chain</i>	17	4	103	<b>124</b>
<b>TOTAL</b>	<b>115</b>	<b>34</b>	<b>197</b>	<b>346</b>

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Após a busca dos trabalhos, torna-se necessário realizar uma “filtragem dos dados” para identificar os trabalhos mais relevantes para a problemática apresentada neste estudo. Foi utilizado o procedimento adotado no trabalho de Borges (2020). A Figura 2 apresenta o procedimento de filtragem dos trabalhos, verifica-se que restaram apenas 9 trabalhos, evidenciando que a logística envolvendo o transporte de medicamentos é um assunto pouco explorado.

**Figura 2 - Quantidade de artigos após filtragem**



Fonte: Adaptado de Borges (2020)

Por meio da análise dos trabalhos verificou-se que há um foco nas estratégias de distribuição centralizadas, meio de algoritmos ou softwares matemáticas, capazes de solucionar os problemas de rota, frota mínima e cargas mistas. Questões como condições de armazenagem, embalagem e controle de temperaturas são assuntos pouco abordados, os quais são necessários para atender aos padrões de qualidade até o cliente final.

Os trabalhos tomam como base alguns fatores prévios para a construção de equações, algoritmos e posteriormente, propor soluções, sendo estes fatores:

- Os motoristas devem ser capacitados sobre as características da carga que estão
- Carga nos veículos: a quantidade total de medicamento solicitados por filiais ao longo de determinada rota não devem exceder a capacidade de carga do veículo;
- Distância máxima de distribuição: a distância total de uma determinada rota não deve exceder o máximo distância de distribuição do veículo;
- Regra de mão única: um veículo segue apenas uma direção ao longo de uma determinada rota, o que significa que o veículo não pode voltar atrás e cada ramo só pode ser servido por um veículo uma vez.

Após a análise na literatura, foram realizadas entrevistas não-estruturadas com três pessoas, com o objetivo de obter informações mais precisas com relação ao transporte de medicamentos. Por meio das entrevistas buscou-se coletar as experiências e ações utilizadas, com objetivo de entender de maneira mais clara e abrangente o processo de distribuição de medicamentos.

De acordo com o Entrevistado 1, a empresa em que ele atua não possui frota própria de veículos para distribuição, sendo necessário realizar a terceirização desta etapa logística. Para que isso ocorra, é necessário que as transportadoras estejam cadastradas no setor e que sigam à todas as recomendações da Resolução da Diretoria Colegiada - RDC 430.

O Entrevistado 1, comenta ainda que não há cargas mistas durante o transporte devido à diferenciação dos tipos de produtos que a empresa em questão produz. Somente é realizado o transporte de medicamentos que necessitam da mesma temperatura de refrigeração, algumas dificuldades como rastreabilidade, controle da qualidade do produto e custo, também foram observadas.

O problema de rastreabilidade citado condiz com a perda de informações por parte do produtor durante o transporte e devido à dificuldade de controlar a temperatura destes produtos termolábeis durante o transporte dele. Consequentemente, o controle da qualidade do produto durante esta etapa também é citado como uma barreira, isso por não ter alternativas de controle térmico no transporte em tempo real.

A segunda entrevista (Entrevistado 2) foi conduzida visando obter informações relevantes e aprofundar o conhecimento na área de estudo em questão. De acordo com o Entrevistado 2, inicialmente para se enquadrar na RDC 430, foi realizado uma adequação de monitoramento do transporte, foi comentado que o setor utiliza em sua maioria o complemento da RDC 653 – Análise de Risco:

“§3º - uma avaliação de risco deve ser realizada para se considerar o impacto das variáveis do processo de transporte que não sejam continuamente controlados ou monitoradas, bem como para o controle da qualidade dos produtos caso estes sejam transportados em condições diversas daquelas definidas nos registros.”

O Entrevistado 2 complementa que, é preciso analisar as características específicas de cada rota e produto, como: tempo/rota, distância, sazonalidade/estações do ano e modais de transporte (aéreo ou rodoviário). A empresa possui própria de veículos, conseguindo com isso, realizar o monitoramento em tempo real via satélite da temperatura de transporte.

O Entrevistado 2 finaliza, comentando que a maior dificuldade encontrada hoje pela empresa é na etapa final da cadeia de suprimentos, quando troca o operador logístico e



este transporta até o consumidor, pois nesta etapa perdem a rastreabilidade devido à responsabilidade da mesma ser do transportador. Também nesta etapa, foi dito que com algumas transportadoras parceiras, há a utilização de cargas mistas.

O Entrevistado 3 foi contatado a fim de validar as informações obtidas nas entrevistas anteriores e na revisão da literatura. Por se tratar de um especialista no setor farmacêutico, sua experiência e conhecimento são fundamentais para enriquecer e confirmar as evidências apresentadas pelos entrevistados 1 e 2.

De forma inicial, o Entrevistado 3 foi questionado sobre a realidade do setor farmacêutico com a adequação à RDC 430 com foco na RDC 653, sobre análise de risco. Como resposta, é dito que ainda é uma dificuldade geral referente à adequação de monitoramento, porém, que ficará com responsabilidade das transportadoras, utilizando da análise de risco de forma complementar para melhorar à eficiência e eficácia da logística.

Outro ponto questionado ao Entrevistado 3 é referente ao rastreamento em tempo real via satélite, foi argumentado que não é uma realidade para todas as transportadoras, há poucas que possuem esse diferencial. Compreender e controlar a temperatura durante o transporte é essencial para garantir a segurança e qualidade dos medicamentos, esta é uma das dificuldades apresentadas e representam a realidade da logística envolvendo o transporte de medicamentos no Brasil.

#### **4.1 Sugestões e Recomendações**

As sugestões apresentadas nesta seção, são resultado da análise de todos os elementos envolvidos na pesquisa e da contribuição do Entrevistado 3. Vale ressaltar que são contribuições para auxiliar a logística no que se refere ao transporte de medicamentos, no contexto global.

Um dos elementos que desempenha um papel crucial no processo de controle térmico, atuando como uma barreira protetora, é a embalagem. As embalagens do tipo polionda e Tetra Pak despertam o interesse do setor e grande otimismo, devido à suas características únicas e inovadoras.

O tipo Polionda, também conhecida de EPE (espuma de polietileno expandido), é um material versátil e resistente, proporcionando uma excelente proteção contra variações de temperatura. O tipo Tetra Pak, é uma embalagem cartonada, possui diversas camadas em sua composição, gerando uma ótima barreira para luz, umidade e ar. A utilização desses materiais como embalagem, tecnicamente são viáveis, porém é necessário realizar estudos para a compreensão do impacto no custo logístico que esta mudança irá acarretar.

A busca por soluções eficientes e seguras para o transporte de medicamentos tem sido uma prioridade na indústria farmacêutica. Outro desafio enfrentado nesse contexto é o transporte de cargas mistas, ou seja, o transporte de medicamentos que requerem diferentes condições de temperatura.

A adoção de baús isotérmicos para o transporte de medicamentos pode ser considerado uma excelente alternativa, já que não há muitas transportadoras especializadas no setor. Os baús isotérmicos possuem compartimentos independentes, onde cada um contempla seu próprio sistema de controle de temperatura, garantindo que cada tipo de medicamento seja mantido em suas condições ideais de transporte.

Além disso, os baús isotérmicos são equipados com sensores e dispositivos de monitoramento que registram continuamente a temperatura interna. Isso permite o acompanhamento em tempo real do transporte, proporcionando maior segurança e a capacidade de agir prontamente em caso de variações indesejadas.

A utilização dos baús isotérmicos traz uma série de benefícios para a indústria farmacêutica, garante a qualidade e a eficácia dos medicamentos, evitando variações de

temperatura que poderiam comprometer sua estabilidade. Também reduz os riscos de perdas financeiras devido a medicamentos danificados ou inutilizados.

Outra questão comentada pelos entrevistados, é a rastreabilidade, considerada fundamental para garantir a segurança, qualidade e integralidade dos medicamentos. Cada transportadora fica responsável por realizar o controle térmico da carga, ou seja, o fabricante só tem a informação até o momento em que ele é responsável pelo transporte, após não há qualquer informação referida ao produto.

Como contribuição a esta questão, uma alternativa seria investir na integração do sistema de rastreamento em tempo real no setor farmacêutico. A utilização de um software único, seja ele já existente como o PackID ou desenvolvido pela ANVISA, apresentaria ao fabricante todas as informações durante o processo de distribuição até o cliente final.

A integração do sistema de rastreamento com o PackID traria melhorias na eficiência da cadeia de suprimentos, com informações precisas e atualizadas, é possível monitorar o estoque, prever demandas e evitar problemas como o desabastecimento ou o vencimento de medicamentos. Outro ponto relevante é a agilidade na identificação e no recall de medicamentos, pois em caso de identificação de lotes contaminados ou problemas de qualidade, a rastreabilidade integrada permite uma localização rápida e precisa dos produtos afetados.

## **5. Conclusões**

Este trabalho buscou analisar e propor melhorias para o transporte de medicamentos, que passa por dificuldades de adaptação devido à RDC 430 e RDC 653. Algumas dificuldades foram evidenciadas durante a realização da pesquisa, uma delas é a escassez de trabalhos relevantes e outra foi a dificuldade em obter informações das ações adotadas pelas empresas fabricantes ou operadores logísticos no que se refere ao transporte de medicamentos.

A análise trabalhos evidenciou que a utilização de algoritmos matemáticos para a solução de problemas de rotas é aplicável e retorna bons resultados, porém, no que se refere ao transporte de medicamentos, poucos trabalhos citam de forma semelhante à problemática abordada neste estudo. Nota-se a utilização de premissas para tais aplicações de algoritmos e a decisão ter um plano logístico, centros de distribuição capacitados e uma gestão centralizada para que haja um transporte de medicamentos eficiente.

Nas entrevistas, os integrantes do setor farmacêutico apresentaram informações relevantes para o desenvolvimento do trabalho e posteriormente, a contribuição para a melhoria no transporte de medicamentos. As empresas participantes deste estudo, de forma geral, citaram dificuldades de rastreabilidade, custo e cargas mistas durante o transporte.

Com base nas informações fornecidas pelo Entrevistado 3, fica evidente que ainda existem desafios a serem superados no setor farmacêutico em relação à adequação à RDC 430 e à implementação da análise de risco. No entanto, a conscientização das dificuldades apresentadas e a proposta de melhorias mostram um caminho para o aprimoramento contínuo e o cumprimento das regulamentações, visando garantir a integridade e a qualidade dos medicamentos durante todo o processo logístico.

Como contribuição para a melhoria logística no transporte de medicamentos, são propostas três alternativas que podem ser adotadas pelas empresas e pelo setor farmacêutico, sendo elas: Utilização de embalagens poliondas e TetraPak (aprofundar os estudos); Uso de baús isotérmicos para o transporte de cargas mistas, mantendo a temperatura nas condições definidas por meio da RDC 430; Integração do sistema de rastreamento em tempo real.

## Referências

BALLOU, R. H. **Logística empresarial**: transportes, administração de materiais e distribuição física. São Paulo: Atlas, 1993.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. Porto Alegre: Grupo A, 2006. E-book. ISBN 9788560031467. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788560031467/>. Acesso em: 12 set. 2022.

BORGES, R. **Suporte a decisão na gestão da manutenção industrial: abordagem baseada em mineração de processos, simulação e métodos multi-critério**. 2020. 188 f. Tese (Doutorado) - Curso de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2020.

CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Cengage Learning Brasil, 2018. E-book. ISBN 9788522127320. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522127320/>. Acesso em: 19 set. 2022.

DIAS. **Introdução à logística** - fundamentos, práticas e integração. São Paulo: Grupo GEN, 2016. E-book. ISBN 9788597009927. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597009927/>. Acesso em: 10 set. 2022.

DIEHL, E.E.; DOS SANTOS, R.I. e SCHAEFER, S.C. **Logística de Medicamentos**. Santa Catarina: editora UFSC, 2016.

GIACOMELLI, G.; PIRES, M. R. S. **Logística e distribuição**. Porto Alegre: Grupo A, 2016. E-book. ISBN 9788569726937. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788569726937/>. Acesso em: 12 set. 2022.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. Grupo GEN, 2022. E-book. ISBN 9786559771653. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559771653/>. Acesso em: 23 set. 2022.

LOZADA, Gisele; NUNES, Karina da S. **Metodologia Científica**. Grupo A, 2019. E-book. ISBN 9788595029576. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595029576/>. Acesso em: 23 set. 2022.

MORAIS, A. S; et al. **A logística de distribuição**: um estudo em empresas de médio porte em Aracaju-SE. Ciências humanas e sociais, Aracaju, v. 3, n. 3, p. 231-244, out. 2016. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/cadernohumanas/article/view/3507/1973>. Acesso em: 14 out. 2022.

NOGUEIRA, K. P. **Abordagem logística da distribuição física**: uma revisão da literatura. Revista da Farn, Natal, v. 5, n. 1, p. 13-25, jan./dez. 2006.

NOVAES, Antônio G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição** - estratégia, avaliação e operação. Rio de Janeiro. Grupo GEN, 2021. E-book. ISBN 9788595157217. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595157217/>. Acesso em: 13 set. 2022.

NTC. **Transporte de medicamentos no Brasil: cenário atual e futuro do setor**. São Paulo: FGV Projetos, 2016.

EPL. **Plano nacional de logística**: relatório executivo. 2018. Disponível em: <https://www.abtra.org.br/infraestrutura/plano-nacional-de-logistica-pnl-2025/>. Acesso em: 10 maio 2023.

PINNA, R; CARRUS, P. P; MARRAS, F. **The drug logistics process: an innovative experience**. 2015. 16 f. Tese (Doutorado) - Curso de Department of Economics and Business, University of Cagliari, Cagliari, 2015.

SILVA, Luiz Augusto T. **Logística no comércio exterior**. São Paulo: Aduaneiras, 2004.  
WANKE, P. **Quadro conceitual para gestão de estoques**: enfoque nos itens. 2012. Revista Gestão & Produção. São Carlos, v. 19, n. 4, p. 677-687.