

EMBALAGEM DE TRANSPORTE PARA MEDICAMENTOS TERMOSENSÍVEIS NA EMPRESA LIBBS FARMACÊUTICA.¹

TRANSPORT PACKAGING FOR THERMOSENSITIVE DRUGS AT LIBBS PHARMACEUTICALS

David Gustavo Barbosa de Sousa²

Julio Cesar Martins³

Vitor Hugo Silva Oliveira⁴

Moises Tavares da Conceição⁵

RESUMO

As empresas farmacêuticas enfrentam desafios logísticos significativos, especialmente no transporte de medicamentos termossensíveis que exigem planejamento rigoroso e pontualidade na entrega devido às condições de conservação que devem ser mantidas. Em resposta a essas dificuldades, foi desenvolvido um novo tipo de embalagem mais resistente a variações de temperatura, projetada especificamente para medicamentos termossensíveis. Este artigo analisa os problemas associados ao uso de embalagens convencionais e os benefícios das novas embalagens, como maior durabilidade, tecnologias de rastreamento e controle de temperatura. Além disso, aborda as implicações dessa inovação no mercado farmacêutico, destacando os desafios de logística reversa, manutenção e custos iniciais. O objetivo é demonstrar como a adoção dessas embalagens pode impactar positivamente a conservação dos medicamentos, a eficiência logística e a sustentabilidade do setor.

PALAVRAS-CHAVE: Termossensíveis, Embalagens, Logística Farmacêutica.

¹ Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à Faculdade de Tecnologia da Zona Sul de São Paulo (FATEC ZS), como requisito parcial de avaliação visando à obtenção do título de tecnólogo em Logística.

² Discente do curso de graduação tecnológica em Logística.

³ Discente do curso de graduação tecnológica em Logística.

⁴ Discente do curso de graduação tecnológica em Logística.

⁵ Professor orientador.

ABSTRACT

Pharmaceutical companies face significant logistical challenges, particularly in the transportation of temperature-sensitive medications that require rigorous planning and timely delivery due to specific conservation conditions that must be maintained. In response to these difficulties, a new type of packaging was developed, more resistant to temperature variations and specifically designed for temperature-sensitive medications. This article analyzes the issues associated with the use of conventional packaging and the benefits of the new packaging, such as greater durability, tracking technologies, and temperature control. Additionally, it addresses the implications of this innovation in the pharmaceutical market, highlighting the challenges of reverse logistics, maintenance, and initial costs. The objective is to demonstrate how the adoption of these packages can positively impact the conservation of medications, logistical efficiency, and the sustainability of the sector.

KEYWORDS: *Temperature-sensitive, Packaging, Pharmaceutical Logistics.*

1. INTRODUÇÃO

A logística farmacêutica enfrenta o desafio de manter a integridade de medicamentos termossensíveis durante todo o processo de distribuição. Segundo o Council of Supply Chain Management Professionals (2009), a logística envolve planejar, implementar e controlar o fluxo e a armazenagem de mercadorias de maneira eficaz. No caso de medicamentos, isso é fundamental para garantir a segurança e a eficácia dos produtos. As embalagens tradicionais, como caixas de isopor, são frequentemente inadequadas para o transporte de medicamentos termossensíveis devido às limitações como baixa durabilidade, problemas de higiene e impacto ambiental negativo. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) exige, conforme a RDC 430 (2020), que todas as etapas da cadeia logística sigam boas práticas de distribuição, armazenagem e transporte.

Inovações tecnológicas têm surgido para resolver essas questões, como o uso de embalagens retornáveis e mais duráveis que incluem tecnologias de rastreamento e controle de temperatura. Essas novas embalagens visam aumentar a eficiência operacional e reduzir o impacto ambiental.

Entretanto, a implementação dessas embalagens apresenta desafios significativos, incluindo a logística reversa para coleta e higienização, bem como custos iniciais elevados. Este trabalho busca analisar a viabilidade dessas novas embalagens, destacando seus benefícios e desafios, e propor melhorias nos processos logísticos para assegurar um transporte mais seguro, eficiente e sustentável.

1. REFERENCIAL TEÓRICO



1.1. CONCEITO DE EMBALAGEM.

No ramo da logística a embalagem tem uma definição e função de maior amplitude quando comparada com outras áreas, pode ser definida como o recipiente que protege, e auxilia na função de manusear, armazenar e até mesmo vender os produtos.

Conforme BARÃO (2011) as embalagens podem ser classificadas em rígidas, semirrígidas ou flexíveis, sendo definidas pela espessura do seu material, além de também serem definidas em níveis primárias, secundárias, terciárias e quaternárias, que sugerem o grau de proximidade do produto e o material que o cerca, sendo a embalagem de primeiro

nível aquela que entra em contato direto com o item e a de quarto nível que tem a capacidade de acoplar diversos produtos já embalados.

1.2. IMPORTÂNCIA DA EMBALAGEM.

Segundo JORGE (2013) a embalagem deve manter a qualidade do produto visando sobretudo sua conservação, se adaptando a diversos fatores que podem degradar o produto como luz, umidade e oxigênio para tal pode ser constituída de diversos materiais diferentes, e geralmente tende a ser vinculada com inovações tecnológicas que se adaptem a necessidade de cada produto e cada carga que precise ser transportada.

NEGRÃO (2008) considera que as embalagens se potencializaram ao longo do tempo e ganharam funções que vão além de guardar e proteger, hoje ela informa e identifica os produtos, contendo informações importantes no seu rótulo como fabricação e validade, ademais elas também tem o poder de promoção e venda tendo em vista que o marketing pode atuar através dela de diversas maneiras, além disso atua como facilitador quando adaptada a alguns produtos e também pode ter influência na lucratividade ou economia das empresas dependendo da sua forma de gestão.

1.3. CONCEITO DE TERMOSENSÍVEIS.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), através da RDC 430 em 2020 estabelece uma série de atividades e práticas que precisam ser realizadas para armazenagem e transporte de medicamentos e termossensíveis. Isso ocorre justamente porque esses produtos podem ser definidos como itens cujo a qualidade e segurança se devem essencialmente ao controle intensivo da sua temperatura levando em conta que a variação de calor afeta a composição tornando ineficiente ou inapropriado para o uso.

Alguns produtos podem ser classificados como termossensíveis por terem as características que se enquadram na definição acima como medicamentos e vacinas, materiais biológicos como bolsas de sangue e até mesmo alguns equipamentos tecnológicos como baterias de lítio.

1.4. MÉTODO

Com base nos tópicos abordados anteriormente esse projeto busca avaliar a questão seguinte: qual a importância da embalagem no transporte de produtos termossensíveis?

Considerando, esse problema de pesquisa, o projeto objetivou apontar as dificuldades do transporte de medicamentos termossensíveis e medir a importância da criação de embalagens que facilitem esse processo.

Os objetivos específicos da pesquisa estão focados em:

- a) Apresentar os processos e formas de condução da empresa Libbs em relação ao transporte de produtos sensíveis ao calor.
- b) Demonstrar os impactos operacionais, financeiros e impactos na logística reversa que ocorrem no trato das embalagens da empresa investigada.
- c) Apresentar a embalagem Ecobox como principal prática atual da empresa para minimizar as consequências danosas da problemática.

A coleta de dados para a pesquisa foi realizada, por meio do acesso a livros, revistas científicas, artigos, dissertações, teses pertinentes ao tema, bem como por meio de acesso a funcionários da empresa que é objeto do estudo.

O trabalho pretende atuar com entrevistas estruturadas com colaboradores da empresa Libbs que serão base importante para a fundamentar como ocorrerá a implementação da embalagem na empresa.

Modo de operação e transporte da empresa investigada

Atualmente a empresa Libbs é umas das líderes no mercado do setor farmacêutico, muito disso decorre dos seus processos e movimentações internas que garantem que haja efetividade na condução das atividades, quando se trata da movimentação interna e preparação de pedido o foco está principalmente em criar grupos de separação, separar os produtos, codificar, embalar e verificar a integridade dos produtos antes de transportá-los.

Segundo dados recolhidos na empresa o processo de expedição é composto por uma série de etapas que se iniciam no setor de faturamento que é responsável por informar sequência de remessas que devem ser separados, logo após o colaborador da administração deve através do sistema SAP criar grupos de prioridades e compartilhar com outros colaboradores para executar as baixas no estoque e começar o processo de picking, que

deve ser iniciado com os responsáveis pelo setor de separação e o operador de empilhadeira que tem as funções de localizarem os pallets com produtos e observar as quantidades que devem ser entregues além disso antes de serem finalmente expedidos é realizada uma conferência, para verificar a integridade dos volumes solicitados, dessa maneira o faturamento pode gerar notas fiscais de saídas para o funcionário da expedição emitir etiquetas referente aos pedidos.

Quando se trata de produtos oncológicos e vacinas o processo ocorre com mais verificações e cuidados com os itens, no caso de quedas ou arranhões os produtos são direcionados para descarte para não haver risco de vazamentos ou comprometimento a integridade ou funcionalidade da substância, além disso os produtos devem ser colocados em isopores e sacos plásticos e adicionar etiquetas azuis no caso de produtos que a temperatura pode variar de 15 a 25 °C e etiquetas vermelhas no caso de produtos que podem ir de 2 a 8°C.

Para transporte desse tipo de carga é solicitado um caminhão refrigerado, onde a temperatura do material é medida no momento inicial e registrada e controlada durante a viagem visando manter a estabilidade e a segurança da carga.

2. CENÁRIO ATUAL

Segundo Remor (2010), na indústria farmacêutica, a distribuição de medicamentos termossensíveis é uma operação logística crucialmente desafiadora, adicionando significantes graus de complexidade ao manter as condições de temperatura rigorosas durante todo esse ciclo.

Tradicionalmente, as caixas de isopor e placas de gelo têm sido utilizadas por empresas para gerenciar a temperatura durante o transporte dessas medicações. Entretanto, esse método vem demonstrando inúmeras limitações, desde o aumento do tempo de entrega, custo de mão de obra especializada até necessidade de infraestrutura adicional para realizar as paradas necessárias para o reabastecimento de gelo (SCARLETT, 2020).

Além disso, as embalagens de isopor enfrentam severas críticas ambientais, pois o material apresenta grande dificuldade de reciclagem e disposição correta, em contraste com os atuais princípios de sustentabilidade (FREIRE, 2018).

Segundo as diretrizes da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), no RDC 430 de 2020, a logística farmacêutica exige o cumprimento rigoroso das boas práticas de distribuição, armazenagem, e transporte, garantindo assim a preservação da qualidade e segurança dos medicamentos (BRASIL, 2020). Conforme mostrado na figura 01 os materiais mais comuns usados em embalagens de transporte materiais sensíveis a temperatura incluem papelão, plástico e EPS (poliestireno expandido ou "isopor"). As embalagens de EPS são amplamente utilizadas para o transporte de produtos que necessitam de refrigeração, como nos setores alimentício e farmacêutico, por exemplo. Segundo Oliveira et al. (2019), em 2010, os países asiáticos consumiram 2.787 mil toneladas de EPS, das quais 47% foram embalagens. A Europa, incluindo a Rússia, consumiu 347 mil toneladas de embalagens de EPS, representando 20% do total de EPS consumido no mesmo ano. Os Estados Unidos consumiram 488 mil toneladas de EPS, sendo 30% embalagens. Por ser um tipo de plástico, o EPS não é biodegradável, mas é 100% reciclável, e o descarte incorreto devido ao desconhecimento sobre a reciclagem cria um obstáculo à atividade. Com o descarte correto, o material pode contribuir para diversas áreas industriais e profissionais, completando um ciclo de economia circular. No entanto, os produtos precisam ser separados e lavados. O descarte é feito em lixeiras vermelhas

(plásticos) e há empresas que recolhem esse tipo de material para reciclagem (EPS Brasil, 2023).

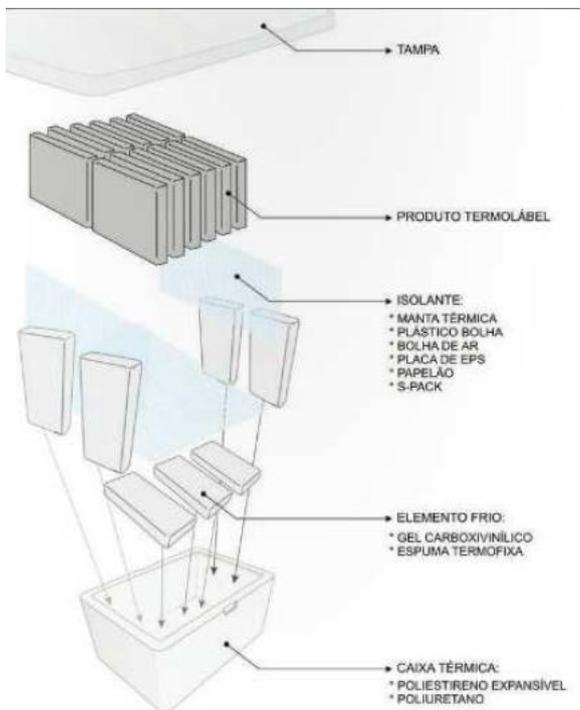


Figura 1 Embalagem de Transporte (isopor)
Fonte: os autores (2025)

2.1. ECOBOX

A Ecobox é um modelo de caixa reutilizável térmica que tem como objetivo proporcionar uma maior qualidade, integridade e segurança nas expedições e distribuições dos produtos termosensíveis através de sua estrutura composta por materiais robustos, sendo eles:

Paredes VIPs (Vacum Insulated Panel): São painéis isolados a vácuo que possui uma capacidade de isolamento térmico elevado, impedindo a condução e convecção de calor, onde são localizados na parede e na tampa da caixa, conforme mostrado na figura 02:

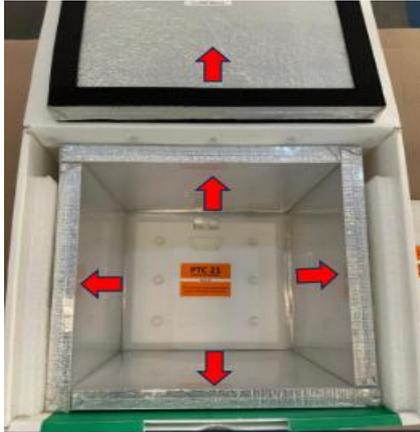


Figura 2 Caixa Ecobox aberta
Fonte: os autores (2025)

Placas PCM (Phase Change Material): São placas que possuem um gel que armazena e libera energia térmica em grandes quantidades, tendo uma capacidade de manter a temperatura estável por períodos prolongados, onde em cada caixa são alocadas 6 placas, conforme mostrado na figura 03:



Figura 3 Posicionamento das placas
Fonte: os autores (2025)

Para que a EcoBox atenda todas as temperaturas dos produtos termo sensíveis, serão utilizadas as placas:

- PTC 21: Para que seja atendido o controle de temperatura de 15°C a 25°C;
- PTC F5: Para que seja atendido o controle de temperatura de 2°C a 8°C.

Payload: É a caixa de papelão interna que é destinada para o armazenamento dos produtos acabados, conforme mostrado na figura 04:

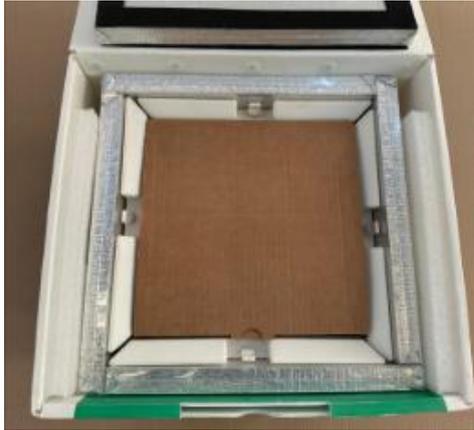


Figura 4 Caixa payload posicionada na parte interna da Ecobox.
Fonte: os autores (2025)

Datalogger: É o equipamento responsável pela captura de informações de temperatura, geolocalização e trepidação durante toda a operação da Ecobox, conforme mostrado na figura 05.

Essas informações serão gerenciadas e monitoradas através do sistema via web Adapt Loggers.



Figura 5 Datalogger Adapt
Fonte: os autores (2025)

No sistema Adapt Loggers, na aba “**Devices on trips**” é possível ter uma visão dos dispositivos (dataloggers alocados dentro da caixa Ecobox) que estão em viagem e a informação sobre a remessa na qual está vinculada. Para obter mais detalhes sobre o equipamento, clicar em “**Devices**”, conforme mostrado na figura 06:

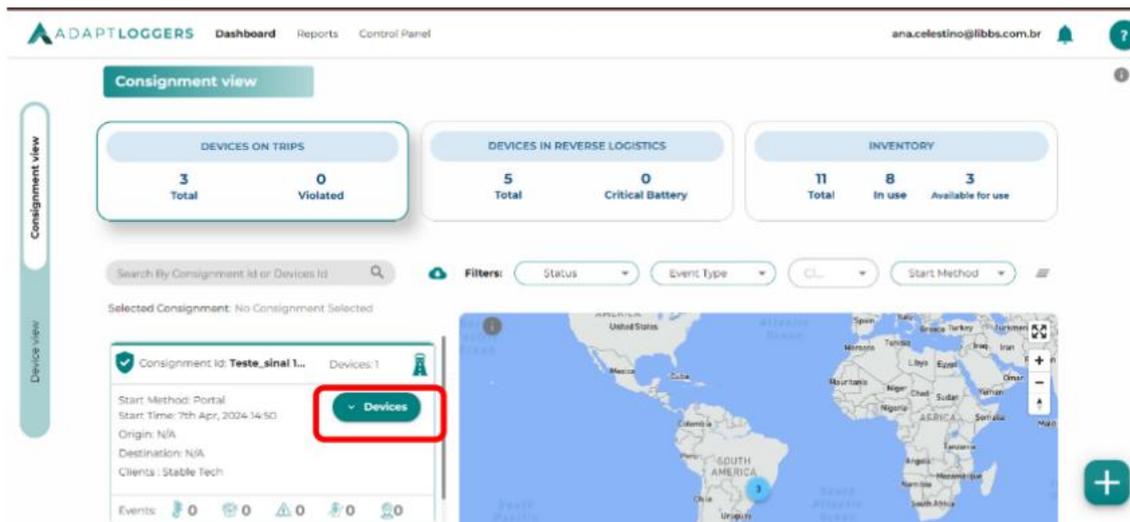


Figura 6 Tela inicial do sistema Adapt Loggers
 Fonte: os autores (2025)

Logo, é possível visualizar informações mais técnicas sobre o dispositivo e os seus registros de ações. No campo “Events” podemos ver de forma mais rápida as ocorrências que podem acontecer durante o transporte, sendo que cada ícone possui o seguinte significado:

-  Evento de temperatura;
-  Evento de abertura de caixa;
-  Evento de choque (trepidação);
-  Evento de Bateria;
-  Evento de cerca geográfica.

No mapa ao lado, é possível visualizar de uma forma didática onde a Nota Fiscal está localizada e informações como ID do dispositivo, nível de bateria, último horário de atualizações de informações, temperatura, ID da nota fiscal e o endereço de destino. Para isso, clicar no ícone “” para que seja ampliado as informações, conforme a figura 07:

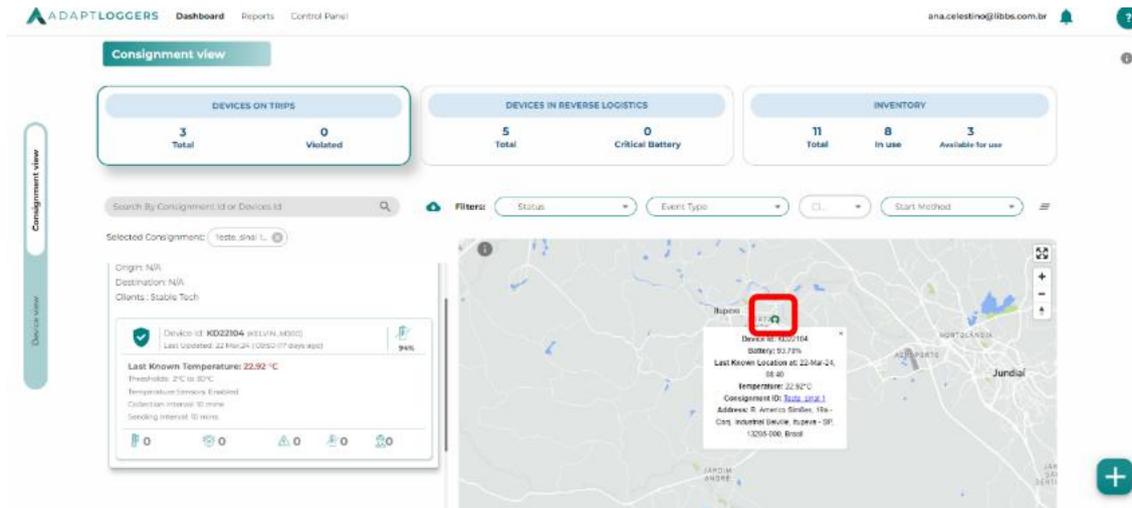


Figura 7 Tela "device on trip"
 Fonte: os autores (2025)

As notificações também são enviadas via e-mail, na qual o usuário é cadastrado, e o colaborador receberá alertas constantes que será acompanhado pela célula de Operações no departamento de Transportes. Para visualizar com mais detalhes as ocorrências, escolher a remessa desejada na visão ao lado do mapa e clicar no campo que contém informações do dispositivo, como mostrado na figura 08:

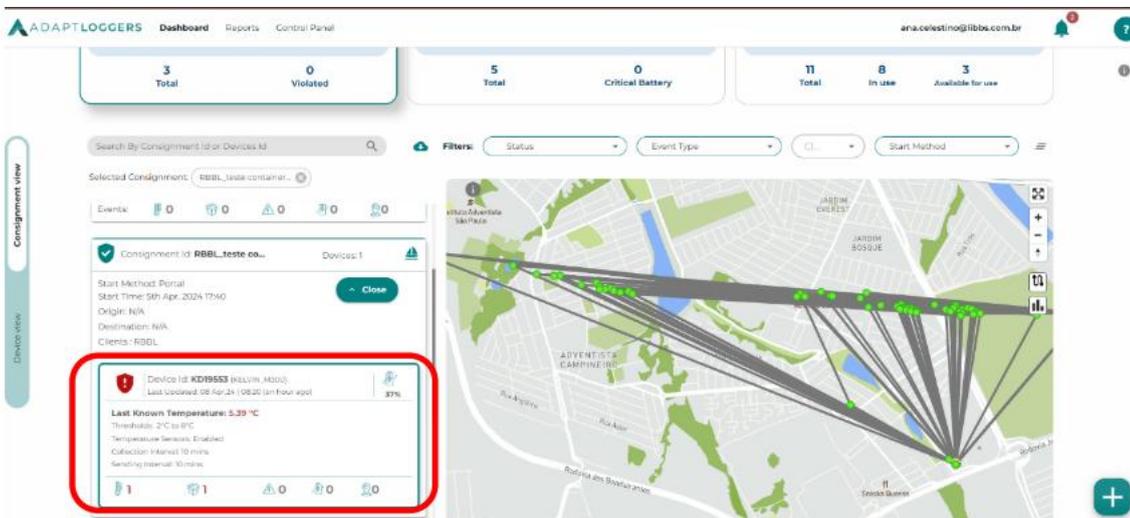


Figura 8 Tela device on trip 2
 Fonte: os autores (2025)

Assim, um gráfico irá aparecer com as informações de temperatura durante o percurso da remessa e seus demais eventos ocorridos. Conforme a imagem 09, clicar em "Check Events Logs":

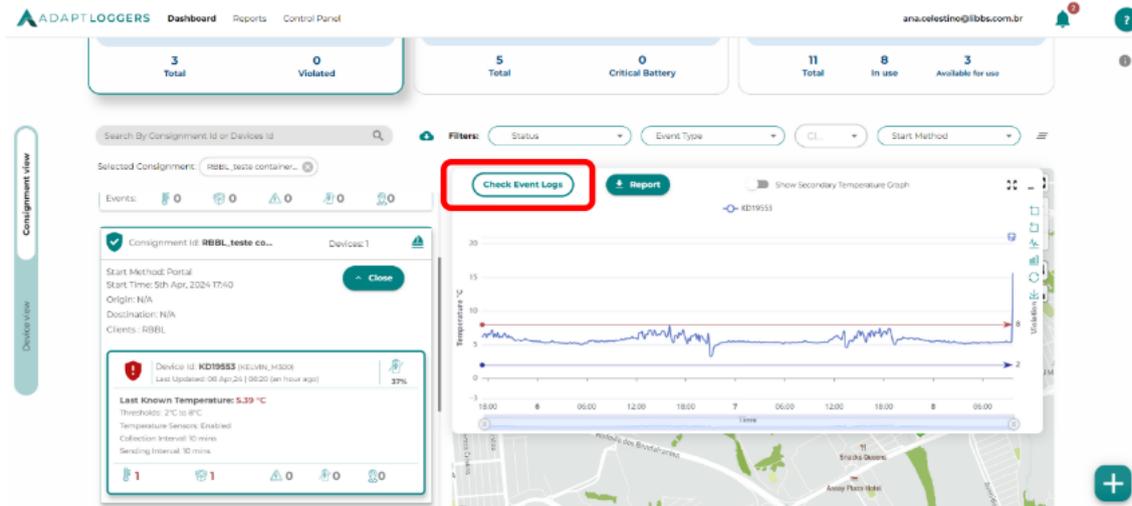


Figura 9 tela do sistema "Check events logs"
Fonte: os autores (2025)

3 RECEBIMENTO DA ECOBOX POR PARTE DO CLIENTE

Para assegurar a eficiência e qualidade dos produtos, é solicitado que o cliente siga as orientações descritas nas etiquetas para o recebimento seguro e sem avarias das Ecobox. Em particular, a capa protetora da Ecobox contém regras fundamentais para o recebimento correto, empilhamento e a verificação da temperatura dos produtos, conforme mostrado na figura 19:



| DESCRIÇÃO | EMPIILHAMENTO MAXIMO | ALTURA DO EMPILHAMENTO | TIPO DE EMPILAMENTO |
|------------|----------------------|------------------------|----------------------|
| Ecobox 05L | 4 caixas | 1,20 metros | Empilhamento colunar |
| Ecobox 08L | 4 caixas | 1,20 metros | Empilhamento colunar |
| Ecobox 12L | 3 caixas | 1,08 metros | Empilhamento colunar |
| Ecobox 22L | 3 caixas | 1,21 metros | Empilhamento colunar |
| Ecobox 35L | 3 caixas | 1,21 metros | Empilhamento colunar |

3.1. DEVOLUÇÃO DAS ECOBOX

A Devolução da caixa Ecobox será realizada nas definições:

- D+0: Devolução da caixa feita no ato do recebimento;

- D+1: Devolução da caixa feita um dia após o recebimento.

No momento da entrega, o cliente receberá da transportadora não apenas as caixas contendo os produtos alocados, mas também uma nota fiscal correspondente ao produto, uma nota fiscal referente à caixa, que corresponde à remessa de vasilhame, e dois checklists, um de recebimento da caixa e outro de devolução da caixa. Para a devolução da caixa Ecobox, o cliente deverá seguir o procedimento estabelecido conforme a figura 10:

- Devolver a caixa Ecobox com sua capa protetora;
- Juntamente com a Ecobox devolver a nota fiscal de vasilhame, que deve conter uma ressalva de recusa;
- Além disso, é necessário entregar o CHECKLIST DE CONTROLE DE DEVOLUÇÃO DA CAIXA ECOBOX preenchidos, o qual permitirá uma conferência completa para assegurar que todos os componentes da caixa estejam devidamente inclusos e em ordem;
- O transportador além de receber novamente as Ecobox e as documentações por parte do cliente, ele deverá realizar o preenchimento do CONTROLE DE DEVOLUÇÃO DA CAIXA ECOBOX – TRANSPORTADOR;
- Logo, o transportador deverá subir todas essas documentações por ocorrência no TMS Active OnSupply.

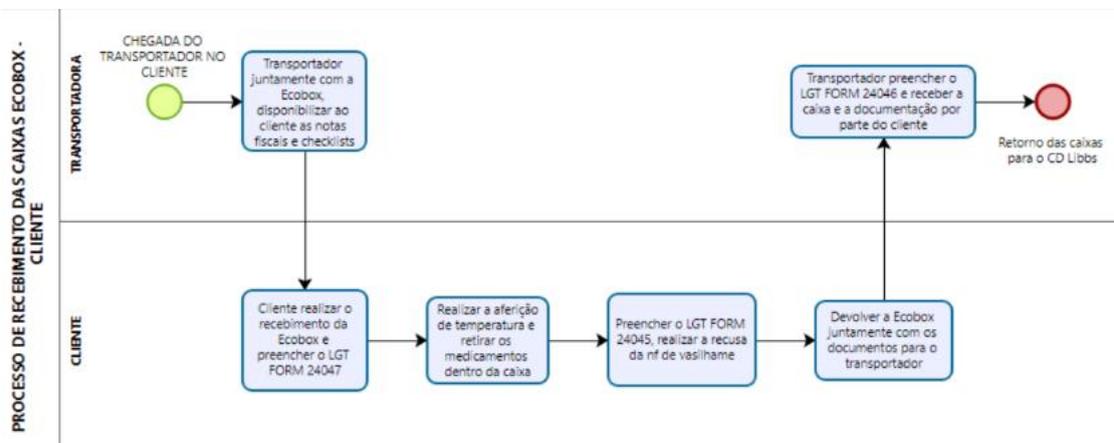


Figura 10 Processo de recebimento das caixas Ecobox - cliente
Fonte: os autores (2025)

3.2. RECEBIMENTO DAS CAIXAS “NÃO APTAS”

As caixas Ecobox deverão ser recebidas pelo time de expedição diretamente na área segregada para o recebimento de caixas “não aptas”, na qual é destinada exclusivamente ao recebimento das caixas provenientes do Transportador, ou seja, caixas que não estão

“aptas” para serem expedidas e precisam ser direcionadas ao fornecedor novamente para a realização da higienização e maturação.

Para que o processo ocorra, a equipe de expedição Libbs deverá inicialmente realizar a conferência da Nota fiscal de vasilhame recusada. Com a nota fiscal conferida, é iniciado o processo de descarregamento com o preenchimento do CONFERÊNCIA DE DEVOLUÇÃO DAS CAIXAS ECOBOX, que tem como objetivo registrar de forma geral o estado que a Ecobox está sendo devolvida. Após o recebimento das caixas “não aptas” na área segregada, conforme a figura 11, Frota Libbs deverá retornar com as Ecobox à empresa Stable Tech, onde elas serão higienizadas e maturadas novamente conforme o procedimento externo INSTRUÇÃO DE TRABALHO PARA INSPEÇÃO E LIMPEZA DA CAIXA ECOBOX.

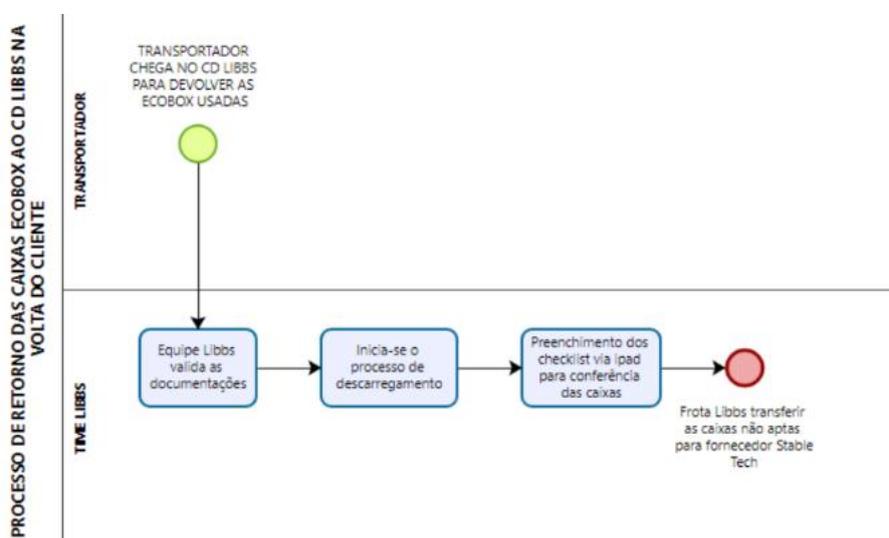


Figura 11- Processo de retorno das caixas ecobox ao CD Libbs na volta do cliente.
Fonte: os autores (2025)

4 VIABILIDADE ECONÔMICA: CAIXA DE ISOPOR X CAIXA ECOBOX

A análise da viabilidade econômica entre as caixas de isopor e as caixas Ecobox se apresenta como um estudo relevante, especialmente em um contexto em que a eficiência operacional e a sustentabilidade são prioridades crescentes para as organizações. Em 2023, foram utilizadas cerca de 15.308 caixas de isopor descartáveis, resultando em um custo anual significativo de R\$ 3.569.835,64. Em contrapartida, a alternativa das caixas Ecobox representou um investimento inicial de R\$ 623.000,00 para a aquisição de 1.000 unidades, com uma vida útil projetada de 5 anos. Apesar do potencial de reutilização, a adoção das Ecoboxes inclui custos operacionais adicionais, como logística reversa (R\$ 222.425,35 mensais), higienização (R\$ 128.000,00 mensais) e a locação de Dataloggers para monitoramento (R\$ 177.650,00 mensais).

| Item | Caixa de Isopor | Caixa Ecobox |
|--------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Custo inicial/amortizado | R\$ 3.569.835,64 | R\$ 124.600,00 |
| Logística Reversa | Não aplicável | R\$ 2.669.104,20 |
| Higienização | Não aplicável | R\$ 1.536.000,00 |
| Locação de Dataloggers | Não aplicável | R\$ 2.131.800,00 |
| Gelo Artificial Top Sek | R\$ 109.563,18 | Não aplicável |
| Custo Total Anual | R\$ 3.679.398,82 | R\$ 6.461.904,20 |

Fonte: os autores (2025)

O custo anual total das caixas Ecobox (R\$ 6.461.904,20) é superior ao das caixas de isopor (R\$ 3.569.835,64). Entretanto, a adoção das Ecobox apresenta benefícios não monetários:

- **Sustentabilidade:** Redução 200 toneladas de resíduos ao longo dos 5 anos e alinhamento às práticas ESG.
- **Eficiência Logística:** Maior controle com uso de Dataloggers para monitoramento, geolocalização e temperatura.
- **Durabilidade:** Reutilização das caixas ao longo de 5 anos, que pode compensar os custos em ciclos futuros.
- **Lead Time:** Com as Ecobox a estabilidade irá sair de 48 horas para 192 horas para os produtos 2° a 8° e de 96 horas para 384 horas para os produtos 15° a

30°, dessa forma poderá ser utilizadas estratégias de distribuição mais ampla para o modal rodoviário, onde antes predominava o modal aéreo.

- **Redução de Frete:** Após a adoção das caixas, já nos primeiros meses no piloto do projeto, foi possível identificar uma redução de 37% nos custos de frete. Um dos fatores foi a ampliação na distribuição rodoviária, onde o custo é inferior a distribuição aérea.
- **Qualidade e Segurança:** As caixas além de ser refrigeradas e ter controle interno de temperatura, ela impede qualquer entrada de ar ou humidade, pois ela conta com uma tecnologia avançada de vedação hermética por meio de painéis de isolamento térmico a vácuo. Além disso sua capacidade de hibernação e estabilidade térmica frente as condições climáticas extremas, mantém os parâmetros de temperatura utilizadas de 2° a 8° e de 15° a 30° garantido a integridade dos medicamentos durante todo o percurso.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As embalagens para termossensíveis representam um fato único na logística farmacêutica, tendo em vista que anteriormente o principal meio de transporte para esse tipo de produto eram caixas de isopores, que é um produto suscetível as condições climáticas, além disso o advento dessas novas tecnologias abrange eixos além dos financeiros, tocando também a saúde e a sociedade tendo em vista que futuramente possa ser útil para hospitais também. Pretende-se com essa pesquisa colocar em evidência como iniciativas e técnicas de inovação podem ser úteis para a evolução do Mercado farmacêutico de maneira geral, para tal a empresa Libbs foi utilizada como base por conta de ser pioneira desse empreendimento em solo brasileiro.

Durante a pesquisa foram analisados os processos e as operações da empresa, objetivando demonstrar os pontos que havia necessidade de melhoria no tocante as embalagens, que sofriam com maiores gastos e menor efetividade devido ao uso de isopores, fato que quando comparada ao modelo proposto do Ecobox essa necessidade foi suprida e demonstrou vantagens comerciais, operacionais e ambientais. Outrossim, o trabalho visa salientar o que são produtos termossensíveis e porque se deve existir técnicas diferentes para o seu manuseio, apresentando os riscos de uma alocação não adequada e alertando sobre os perigos que podem trazer ao consumidor. Por último o estudo de caso buscará esclarecer através de entrevistas a colaboradores da Libbs e dados aprofundados o impacto causado pela implementação das embalagens para termossensíveis na empresa investigada e o que pode oferecer ao mercado de maneira geral.

6 REFERÊNCIAS

Abejón, R.; Bala, A.; Vázquez-Rowe, I.; R. Aldaco e P. Fullana-i-Palmer (2020) When plastic packaging should be preferred: Life cycle analysis of packages for fruit and vegetable distribution in the Spanish peninsular market. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 155, n. 104666.

Brasil (2010) Lei n o 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n o 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF.*

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). RDC 430, de 8 de outubro de 2020. Dispõe sobre as boas práticas de distribuição e armazenagem de medicamentos. *Diário Oficial da União, Brasília, DF, 9 out. 2020.*

Coelho, P. M.; Corona, B.; R. T. Klooster e E. Worrel (2020) Sustainability of reusable packaging—Current situation and trends. *Resources, Conservation & Recycling: X*, v. 6, n. 100037.

COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS. Definition of Logistics. 2009. Disponível em: <https://cscmp.org>. Acesso em: 12 out. 2023.

García-Arca, J.; Comesaña-Benavides, J.A.; González-Portela Garrido, A. T. e J.

Grant, D. B.; Wong, C. Y. e A. Trautrim (2017) *Sustainable logistics and supply chain management: principles and practices for sustainable operations and management*. Kogan Page Publishers, 2017.

Plakas, G.; Ponis, S. T.; K. Agalinos e E. Aretoulaki (2020) Reverse Logisticsof Loop (2023) US Press Releases. Disponível em: <https://sites.google.com/terracycle.com/loop-press-media-room/-/u-s-press-releases>. Acesso em 30 nov. 2024.

Nomi, T. (2020) Reuso de embalagens: necessidade latente e oportunidade de negócio. Insights. Disponível em: <https://www.ilos.com.br/reuso-de-embalagens-necessidade-latente-e-oportunidade-de-negocio/>. Acesso em: 30 nov. 2024

Oliveira, C. T.; M. M. M. Luna e L. M. S. Campos (2019) Understanding the Brazilian expanded polystyrene supply chain and its reverse logistics towards a circular economy. Journal of Cleaner Production, v. 235, p. 562-573.

EPS Brasil (2023) Sustentabilidade: reciclagem do EPS. Disponível em: <https://www.epsbrasil.eco.br/sustentabilidade.html>. Acesso em 30 nov. 2024.

