IDENTIFICATION OF INNOVATIVE PRACTICES ASSOCIATED WITH THE USE OF AIR TRANSPORTATION OF REFRIGERATED CARGO

Flávia Silveira de Melo
Federal University of Goiás (UFG)
Rua Roberto Valadares, qd. 35, lt. 29, St. Negrão de Lima, Goiânia / Goiás / Brazil
+ 55 62 98253 2777, melo_flavia@hotmail.com

Mauro Caetano
Federal University of Goiás (UFG)
PPGADM/UFG, Av. Esperança, CEP 74690-900, Campus Samambaia, Goiânia / Goiás / Brazil
+55 62 3521 1390, maurocaetano1912@gmail.com

ABSTRACT

Goiás has numerous pharmaceutical companies, which use large-scale air transportation modal of refrigerated cargo, which features high efficiency, specially as a function of speed and security. Innovation on transport of these products can provide an increase of competitiveness to the local industry, generating positive returns to the firm. There are a number of studies about air transport innovation (Franke, 2007), or even on air transport of refrigerated cargo (Baxter, 2015), but no specific studies on innovation in air transport of refrigerated medicines have been identified, nor do they relate to the pharmaceutical industry in Goiás. In this sense, the aim of this study is to identify innovative practices in the air transport of pharmaceuticals refrigerated cargo. To this, it is sought to understand the relevance of innovation and aspects related to this type of loads, such as the growth of the market and the competitiveness of the sector. In this applied and qualitative research, whose data were collected through the documentary survey and the application of interview script in the logistics manager of three pharmaceutical industries, the result show the innovations in air transport of refrigerated cargo that were implemented, as technological advances in the manufacture of temperature-controlled containers and the development of high-performance packaging. However, such innovations are still insufficient for the effective competitiveness of the sector in relation to innovation.

Keywords: air transport, innovation, refrigerated cargo, thermolabile medicines.

1. INTRODUÇÃO

A queda das barreiras comerciais entre as nações tem impulsionado empresas de diversos setores a ampliarem seus mercados, com vistas a se tornarem mais competitivas. Ambientes mais competitivos acabam influenciando as empresas a buscarem mais alternativas de crescimento, o que inclui a possibilidade de trocas comerciais com outros mercados.

Inúmeros fatores influenciam as trocas comerciais entre países, como a insuficiência de recursos, busca por ampliação tecnológica, melhor qualidade de produtos, preços mais competitivos, entre outros (Keedi, 2015). A quebra de barreiras para produtos estrangeiros justifica o aumento do volume de produtos comercializados entre países e a sua relevância para a economia local.

Um grande desafio para a indústria farmacêutica é armazenar e transportar seus insumos e medicamentos. O transporte desses itens envolve vários riscos, como adulteração, contaminação, além de perda dos aspectos físico-químicos. Alguns destes medicamentos exigem a manutenção de temperatura adequada, precisando ser transportados em equipamentos refrigerados, para que não haja alterações que provoquem a perda da sua eficácia ou até coloquem em risco a saúde do paciente. Esses tipos de medicamentos, que demandam controle de temperatura, são identificados como termolábeis.

A qualidade dos produtos farmacêuticos depende fortemente de processos planejados na cadeia de suprimentos, especialmente quando há necessidade de um controle específico de temperatura. A logística farmacêutica engloba inúmeras atividades importantes, inclusive o transporte, que é um dos principais componentes do sistema logístico.

O modal aéreo é um forte aliado da indústria farmacêutica, uma vez que apresenta elevada eficiência, especialmente em função da velocidade e segurança quanto à manutenção da estabilidade físico-química destes produtos, pois consegue transportar em tempo menor do que o realizado por outros tipos de transporte. Os medicamentos são acondicionados em dispositivos de carregamento que possuem temperatura controlada e embalagens específicas que conseguem manter as condições de transporte adequadas. Poucas são as alternativas em relação ao uso destes equipamentos e embalagens, sendo que práticas inovadoras podem gerar um aumento de competitividade para a indústria local, através da redução do custo do processo e aumento da margem de lucro.

A indústria aeronáutica tem o grande desafio de conseguir fazer entregas em qualquer lugar do mundo, a um custo baixo e mantendo altos padrões de qualidade de serviço. Para o transporte de cargas podem ser usadas aeronaves expressas integradas, e também para passageiros e cargas. O transporte de cargas pode ser considerado tão complexo quanto o transporte de passageiros, pois envolve mais *players*, processos mais sofisticados, a combinação entre peso e volume, inúmeras especificidades em relação a produtos, estratégias de integração e consolidação de cargas, além da variedade de itinerários a ser atendida (Feng, 2015).

Existe, portanto, a necessidade de investimento em inovação, adicionando valor aos produtos, garantindo um serviço não apenas adaptado às necessidades dos clientes, mas que responda aos seus requisitos de mudança (Budd, 2017). Para tanto, pretende-se responder à pergunta problema: Quais têm sido as recentes inovações no transporte aéreo de cargas refrigeradas e seus impactos na competitividade da indústria farmacêutica goiana?

Logo, observando a relevância do tema abordado, o objetivo desse estudo consiste em analisar as inovações no transporte aéreo de cargas refrigeradas e possíveis impactos na competitividade da indústria farmacêutica, tendo como referência a indústria goiana. Para tanto, busca-se compreender a relevância da inovação, sua participação no transporte aéreo, o setor de transporte aéreo de cargas em termos de volumes e especificidades, o desempenho do transporte aéreo no Brasil, além do transporte aéreo de cargas refrigeradas. Torna-se necessário identificar os requisitos para a movimentação de termolábeis como dispositivos de carregamento, embalagens adequadas, infraestrutura aeroportuária e boas práticas no transporte.

Como resultado, pretende-se identificar quais inovações no transporte aéreo de cargas refrigeradas foram implementadas entre os anos de 2007 e 2016 nas empresas pesquisadas, no desenvolvimento de embalagens de alta performance.

2. INOVAÇÕES NO TRANSPORTE AÉREO

O aumento da competitividade no mercado global é uma preocupação das empresas, que buscam nas iniciativas de inovação a saída para tornarem-se mais competitivas (Maldonado, Dias, Varvakis, 2009). A inovação é movida pela habilidade de estabelecer relações, detectar oportunidades e tirar proveito delas (Tidd, Bessant, 2015). Para tanto, a inovação em transporte aéreo constitui-se em ferramenta indispensável na busca do aumento de competitividade e criação de valor, mitigando as dificuldades em transporte de cargas aéreas refrigeradas, o que pode dinamizar a circulação de produtos. De acordo com Baxter e Kourousis (2015), as empresas aéreas de transporte de cargas também são incentivadas a inovar quando percebem as mudanças tecnológicas assumidas pelos concorrentes, uma vez que os clientes também estão em busca destas mudanças. E em se tratando da indústria aérea mundial, a inovação em dispositivos de carregamento e embalagens adequadas, pode promover melhores resultados para os clientes.

A Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2007) através do Manual de Oslo, define inovação como a implementação de um produto novo ou melhorado, de processos e métodos adotados pela empresa. No mesmo texto, argumenta-se que a inovação pode causar impacto no desempenho da empresa, ao se desenvolver novos produtos ou novas práticas organizacionais.

O potencial de inovação das empresas depende da habilidade de combinar seus recursos internos com aqueles disponíveis no ambiente, além da compreensão do funcionamento do processo de inovação (Mas-Verdú; Ortiz-Miranda; García-Álvarez-Coque, 2016). Para tanto, as empresas devem estar dispostas a passar por algumas transformações, em função da obsolescência dos meios de produção e dos bens de consumo, resultante do senso de urgência gerado pela inovação (Parolin, 2012).

Yip (2017) enfatiza que a inovação no modelo de negócios representa a força que movimenta a logística, e consequentemente a indústria do transporte aéreo. Melhorado *et al.* (2015) afirmam que as soluções inovadoras compostas por novas tecnologias, como infraestrutura adequada e melhorias organizacionais são importantes na implementação das metas organizacionais. Como a competitividade no setor aéreo é elevada, a inovação acaba se tornando um fator de venda para a indústria aérea, especialmente quanto ao aumento da eficiência, uma vez que os produtos inovadores contribuem em aproximadamente 40% do total de negócios relacionados a equipamentos de transporte, incluindo aviões.

Neste contexto, a inovação é uma ferramenta eficiente para o crescimento do transporte aéreo, especialmente, quando se trata de transporte aéreo de cargas, tema este que precisa ser estudado detalhadamente para que se possa analisar o impacto da inovação na competitividade do setor.

3. TRANSPORTE AÉREO DE CARGAS REFRIGERADAS

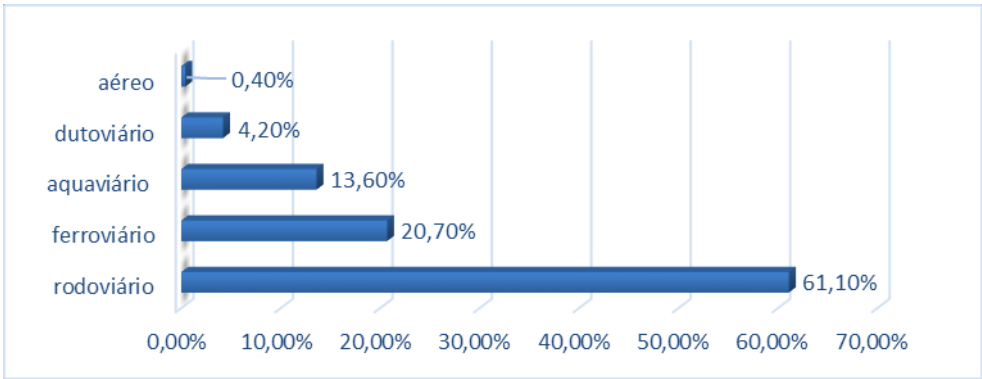
O transporte aéreo de cargas representa menos de 1% do que é transportado no comércio mundial de cargas no que se refere a toneladas movimentadas. Por outro lado, isso representa em torno de 35% do valor todas as mercadorias transportadas mundialmente, uma vez que o transporte de cargas aéreas é fundamental para atender a indústria de produtos de alto valor agregado, a qual exige rapidez e confiabilidade para o transporte de suas cargas. Essa indústria é a maior responsável pelo crescimento desses índices, considerando que há uma expectativa de aumento do PIB mundial nos próximos 15 anos, o que contribuirá com o crescimento da procura por bens de maior valor (Boeing, 2017).

De acordo com os relatórios da Boeing (2017), entre os anos 1980 e início dos anos 2000, o crescimento médio da demanda por frete aéreo de cargas foi de 6% ao ano. Mas, com o aumento do

custo de combustível em 2005, tal crescimento tornou-se mais lento, o que resultou na instabilidade destes índices nos anos posteriores. Logo, 2014 foi marcado por um expressivo crescimento de demanda de frete aéreo, seguido por sucessivas quedas no segundo semestre de 2015 e início de 2016. Apesar disso, há uma previsão de crescimento do tráfego mundial de carga aérea de 4,2% anuais para os próximos 20 anos, o que representa um crescimento de 223 bilhões de receitas em função de toneladas transportadas e quilômetros voados (RTKs) em 2015 para 509 bilhões RTKs em 2035. A Ásia continuará liderando o ranking de crescimento médio anual do transporte aéreo de cargas. No entanto, a média anual de crescimento da América Latina – Europa e América Latina – América do Norte, apresenta um desempenho significativo.

A exemplo da média mundial apresentada, o setor de transporte aéreo de cargas brasileiro tem demonstrado forte crescimento, que gira em torno de 20% nos últimos dez anos (ANAC, 2015). Apesar deste crescimento, o transporte aéreo de cargas ainda representa apenas 0,4% da matriz do transporte de cargas brasileiro, conforme demonstrado na Figura 1, uma vez que o mercado é dominado pela expressiva utilização do modal rodoviário.

Figura 1: matriz do transporte de cargas brasileiro



Fonte: CNT (2016) - adaptado pelos autores.

Mesmo respondendo por menos de 0,5% do total de cargas transportadas, conforme apresentado na Figura 1, o modal aéreo é bastante representativo, uma vez que é responsável pelo transporte de alguns tipos de produtos que podem ser movimentados especialmente por aviões.

Existe uma diversidade de tamanhos de aeronaves, sendo que a escolha do tamanho está intrinsicamente ligada à infraestrutura dos aeroportos a serem usados, tais como às rotas que serão atendidas. Há uma variação de determinação de tamanho ainda em decorrência da distância a ser percorrida (Hermeto, 2013).

Os tipos de produtos que são transportados por aviões podem variar de um destino para outro, mas há aqueles são bastante comuns a todos os destinos. De acordo com Baxter e Kourousis (2015), um terço da carga aérea mundial é composta por bens manufaturados como computadores, equipamentos de escritório, produtos eletrônicos e seus componentes. Outra quantidade, acima de um terço está relacionada a máquinas e equipamentos de transporte, sendo o restante, relacionado a uma variedade de itens como alimentos frescos, produção agrícola, além de produtos médicos e farmacêuticos.

Alguns desses produtos são sensíveis à temperatura e, consequentemente, precisam de um tratamento diferenciado em termos de transporte para a manutenção de suas características originais, com é o exemplo dos produtos da indústria farmacêutica.

Segundo Di Maio e Silva (2014), essa indústria é altamente dependente da armazenagem, transporte e distribuição de produtos sensíveis a temperatura, considerando ainda que a manutenção de sua qualidade está diretamente relacionada ao risco à saúde dos pacientes. Neste sentido, o transporte aéreo de cargas exerce função fundamental no carregamento de alguns tipos de produtos, quer seja pelo seu alto valor agregado, velocidade de deslocamento, nível de perecibillidade ou urgência de pedidos.

O transporte de produtos farmacêuticos e científicos têm demonstrado constante crescimento no frete aéreo de cargas refrigerados nos últimos anos (Waters, 2013), os quais são transportados em containers de temperatura controlada e utilizam embalagens específicas.

Observando a crescente demanda por produtos que exigem controle especial de acondicionamento e manutenção de temperatura, a inovação no transporte aéreo de cargas refrigeradas permite que mercados nacionais e internacionais transacionem esse tipo de carga, oferecendo soluções inovadoras, as quais contribuirão com o crescimento do mercado como um todo.

Baxter e Kourousis (2014) afirmam que uma área que tem experimentado recentes avanços tecnológicos são as unidades de carregamentos de mercadorias, em especial os containers de temperatura controlada (ULD). Esse tipo de equipamento mantem o controle de temperatura através de resfriamento de compressor e aquecimento elétrico, além de refrigeração por meio de gelo seco.

A qualidade do produto farmacêutico está diretamente relacionada ao controle de estocagem e movimentação, pois cada produto apresenta especificações distintas relacionadas a cuidados que devem ser observados (Jha, Kurman, 2015).

A indústria farmacêutica transporta diariamente um grande volume de medicamentos termolábeis, os quais são sensíveis à ação da temperatura. A World Health Organization (WHO), em 2010, desenvolveu um guia de boas práticas de distribuição de produtos farmacêuticos, impondo responsabilidade ao transportador em manter a temperatura do produto transportado (Who, 2011). O transporte, movimentação e armazenagem deste tipo de produto precisa garantir a preservação das propriedades e características físicas, químicas e farmacológicas. Sua alteração pode gerar diminuição de propriedades terapêuticas ou mesmo aumento de risco de efeitos tóxicos.

No Brasil, a Anvisa é responsável por estabelecer diretrizes para manutenção dos padrões de qualidade dos medicamentos, por meio da Portaria nº 1051 de 1998, a qual nomeia as responsabilidades, inclusive do transportador. Todos esses cuidados têm por finalidade a manutenção da qualidade do produto e da vida do paciente.

4. MÉTODOS

O presente estudo trata-se de uma pesquisa aplicada, voltada para a solução de problemas específicos, utilizando o método misto, com técnicas quantitativas e qualitativas, proposto por Creswell (2007), através do qual é possível examinar e transmitir as percepções de análise de atividades sociais e humanas.

Por meio de um estudo de casos múltiplos, conforme proposto por Yin (2001), analisou-se o cenário de transporte de carga aérea refrigerada na indústria farmacêutica, tendo como referência os casos das empresas X, Y e Z, localizadas nos Municípios de Anápolis, Goiânia e Aparecida de Goiânia, em Goiás. A escolha das empresas ocorreu em função do volume de produção, o que as torna representativas no mercado interno e externo.

Os dados primários foram coletados através de um roteiro de entrevista semiestruturado, aplicado a cada uma das indústrias citadas. A finalidade foi identificar procedimentos relacionados ao transporte aéreo de insumos e medicamentos refrigerados, além de fazer um levantamento das dificuldades inerentes ao processo, tipos de embalagens utilizadas, inovações observadas em embalagens e o impacto do volume de movimentação de termolábeis para a empresa. Foi entrevistado também o encarregado de importação de uma empresa de transporte aéreo em Goiânia, por ser o transportador aéreo mais utilizado pelas indústrias. Foram também entrevistados o gerente logístico do Aeroporto de Brasília (BSB) e o superintendente do Aeroporto de Goiânia (GYN), com a finalidade de conhecer a infraestrutura de armazenagem de produtos refrigerados nos aeroportos citados.

Os dados secundários, por sua vez, foram obtidos através do levantamento documental efetuado em relatórios de volume de movimentação de carga e transação comercial. Tais relatórios puderam ser encontrados no site da ANAC, podendo-se verificar a evolução da utilização do modal aéreo para cargas gerais, assim como os dados fornecidos por estudo divulgado pela FIEG referente

aos Polos Industriais de Anápolis, em 2014, último ano em que foi elaborada a pesquisa. Através do Aliceweb tornou-se exequível a coleta de dados sobre o volume das importações dos produtos analisados, assim como os relatórios fornecidos pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) permitiram identificar que há um volume expressivo de importação de medicamentos feito por empresas goianas, demonstrando expressiva participação na balança comercial, o que segundo Lapham e Kasahara (2013) é uma estratégia que promove melhor performance as empresas.

Como a movimentação de fármacos da cadeia fria ocorre principalmente nas importações feitas pelas indústrias farmacêuticas, observou-se que o volume de importações do Estado de Goiás apresenta um constate crescimento, como pode ser observado na Tabela 1, que demonstra a forte participação das importações de medicamentos em comparação às importações totais do Estado.

Tabela 1. Medicamentos para medicina humana e veterinária importados por empresas goianas

Jan/Mai	Valor FOB	Variação em relação ao mesmo período do ano anterior	Participação nas importações goianas
2016	US$ 331,11 milhões	- 17,6%	30%
2017	US$ 500,81 milhões	50,3%	38%

Fonte: MDIC (2017), elaborado pelos autores.

Os municípios de Goiânia, Aparecida de Goiânia e Anápolis possuem uma média de 37 empresas que efetuaram importação de insumos farmacêuticos ou medicamentos em 2016 (MDIC, 2017), não sendo possível identificar quais destes insumos referem-se a carga refrigerada.

Conforme pode ser observado na Tabelas 2, há um valor expressivo de importação de medicamentos em Anápolis, representando uma participação elevada no volume total de importações desse município.

Tabela 2. Classificação Sistema Harmonizado – visão geral dos produtos importados em Anápolis, em 2016

NCM	Descrição	Valor FOB	Participação
3002	Sangue humano; sangue animal preparado para usos terapêuticos, profiláticos ou de diagnósticos; anti-soro, outras frações de sangue, produtos imunológicos modificados; vacinas, toxinas, culturas de micro-organismos	US$ 446,85 milhões	38%
3004	Medicamentos (exceto das posições 3002, 3005 e 3006)	US$ 154,49 milhões	13%
2941	Antibióticos	US$ 22,46 milhões	1,9%

Fonte: MDIC (2017), elaborado pelos autores.

As importações de medicamentos e produtos farmacêuticos em Aparecida de Goiânia, destacam-se por representarem 64,7% do que é importado pelo município, um valor que pode ser considerado elevado, conforme observado na Tabela 3.

Tabela 3. Classificação Sistema Harmonizado – visão geral dos produtos importados em Aparecida de Goiânia, em 2016.

NCM	Descrição	Valor FOB	Participação
3004	Medicamentos (exceto das posições 3002, 3005 e 3006)	US$ 65,09 milhões	49%
3006	Preparações e artigos farmacêuticos	US$ 13,26 milhões	9,9%
3002	Sangue humano; sangue animal preparado para usos terapêuticos, profiláticos ou de diagnósticos;	US$ 6,53 milhões	4,9%

	anti-soro, outras frações de sangue, produtos imunológicos modificados; vacinas, toxinas, culturas de micro-organismos		

Fonte: MDIC (2017), elaborado pelos autores.

O município de Goiânia, por sua vez, apesar de não possuir uma indústria farmacêutica, movimentou em 2016 um montante de US$ 14,65 milhões (FOB), conforme descrito na Tabela 4.

Tabela 4. Classificação Sistema Harmonizado – visão geral dos produtos importados em Goiânia, em 2016.

NCM	Descrição	Valor FOB	Participação
3002	Sangue humano; sangue animal preparado para usos terapêuticos, profiláticos ou de diagnósticos; anti-soro, outras frações de sangue, produtos imunológicos modificados; vacinas, toxinas, culturas de micro-organismos	US$ 9,43 milhões	1%
2925	Compostos de função carboxiimida	US$ 2,74 milhões	4,9%
3004	Medicamentos (exceto das posições 3002, 3005 e 3006)	US$ 2,48 milhões	4,5%

Fonte: MDIC (2017), elaborado pelos autores.

Os dados das Tabelas 2, 3 e 4 demonstram quais os produtos farmacêuticos importados nos municípios citados, podendo-se inferir que o volume de movimentação é elevado e requer atenção quanto a necessidade de organização do setor.

Também foram coletados dados no Terminal de Cargas do Aeroporto de Guarulhos e de Brasília, por serem os aeroportos internacionais que mais recebem cargas para essas indústrias. A Infraero, por sua vez, forneceu dados sobre a movimentação de medicamentos com controle de temperatura ocorrida no Terminal de Cargas do Aeroporto Santa Genoveva (TECA), em Goiânia, escolhido para análise por se tratar do terminal de cargas mais próximo das indústrias aqui consideradas. Segundo relatório da Infraero (2017), o Terminal de Cargas Aéreas de Goiânia recebeu um volume de 6.621,4 tons em 2014, comparados a 313,5 tons em 2004, o que representa que há um crescimento expressivo da movimentação neste terminal, considerando ainda que 65% é de cargas farmacêuticas. Portanto, deste total 4.303,9 tons correspondem a carga farmacêutica refrigerada. O Quadro 1 demonstra a evolução do volume de importações no TECA deste aeroporto.

Tabela 5. Movimentação de cargas importada (ton) no TECA de Goiânia

Ano	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**
Total	313,5	482,4	3.480,4	5.658,2	6.737,3	17.684,3
Farmacêutico	0	0	158	338	481	463

Ano	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**
Total	6.514,1	4.980,6	3.204,3	6.621,4	5.095,5	4.798,5
Farmacêutico	572	437	289	569	502	459

Fonte: Infraero (2017) - adaptado pelos autores.

Entre janeiro e maio de 2017, de acordo com a Tabela 5, pode-se observar um crescimento de 22% no volume de importação de cargas gerais no TECA de Goiânia, cujo volume acumulado foi de 2.196,3 toneladas, contra 1.708 no mesmo período do ano anterior (Infraero, 2017).

Para delimitar o universo da pesquisa, foi analisada a movimentação de termolábeis feita pelas indústrias analisadas entre 2007 a 2016, considerando volumes transportados no período, inovações percebidas em embalagens e no transporte, além de necessidades de melhorias apontadas pelos indivíduos entrevistados. A Tabela 6 apresenta as principais características dos casos analisados.

Tabela 6. Principais características dos casos analisados

Caso	Principais produtos	Volume anual de carga aérea refrigerada (ton)	Volume de carga refrigerada aérea em relação as cargas gerais (%)	Volume total de carga aérea refrigerada dos nos últimos 10 anos (ton)	Embalagens utilizadas	Profissionais entrevistados
X	Produtos acabados e ativos farmacêuticos	18	10	180	Embalagens e mantas	Supervisora de transportes, auxiliar de transportes e analista de suprimentos
Y	Sacaromises Cobamamida	4,82	5	48,2	Tambores isotérmicos, caixas de papelão especiais	Analista de comércio exterior, gerente de compras
Z	Padrões de referência para análise laboratorial	20*	20	200*	Caixa de isopor, bolsas de gelo comum dentro de caixa de papelão	Coordenadora de importação
TECA - GYN	Insumo farmacêutico	459	15	4.268	Embalagens de papelão	Superintendente
TECA – BSB	Insumo farmacêutico	1.890	-	18.910	Embalagens de papelão	Gerente de logística
Empresa de transporte aéreo	Insumo farmacêutico	-	-	-	Embalagens de papelão	Encarregado de importação

* Estimativa identificada pelos autores.
Fonte: dados da pesquisa.

Houve um cruzamento dos resultados dos dados primários e secundários, o que permitiu analisar se houve práticas inovadoras, seu impacto e sua relevância para a indústria farmacêutica. Foi feita a relação entre as variáveis independentes transporte aéreo de refrigerados e inovação, e as variáveis dependentes indústria farmacêutica goiana e competitividade.

Por fim, a coleta de dados feita no Terminal de Cargas do Aeroporto de Guarulhos foi toda documental, uma vez que não foi possível realizar entrevista. Este, que é o maior terminal de cargas do país, interliga 29 países, todas as capitais brasileiras e possui mais de 750 voos diários. No ano de 2015 foram registradas 120.899 toneladas de cargas gerais importadas, número que em 2016 saltou para 124.210 toneladas. Já os dois primeiros meses de 2017 registraram uma média de 20% de crescimento em relação ao mesmo período do ano anterior. Os números retratam o crescimento das importações por este aeroporto, mas não foi possível identificar o percentual de produtos farmacêuticos refrigerados (Grucargo, 2017).

5. ANÁLISE DE RESULTADOS

A análise dos resultados apresentada considera inicialmente cada um dos casos analisados, sendo as empresas X, Y e Z, além dos Terminais de Carga dos Aeroportos de Goiânia e Brasília.

5.1. Empresa X

A primeira empresa analisada, trata-se de um laboratório em Anápolis, cuja planta fabril é considerada a segunda maior do país. Foram entrevistados a supervisora de transporte, a auxiliar de transporte e a analista de suprimentos, tendo sido aplicado o mesmo roteiro. A entrevista com a

equipe de transporte foi feita através de um grupo focal, enquanto que a entrevista feita com a analista de suprimentos foi feita via telefônica. Apesar de seu alto volume de produção, a movimentação de produtos refrigerados ocorre apenas por meio da importação de alguns insumos para a indústria.

A maior parte desses insumos são originários da Índia e ingressam no território nacional através dos aeroportos internacionais de Brasília (BSB) e Guarulhos (GRU). No transporte internacional os insumos são acondicionados em caixas de papelão com gelo seco no interior, envolvidas em manta térmica e despachadas dentro de ULD. Ao chegar no Terminal de Cargas (TECA) do Aeroporto de Guarulhos, os insumos são transferidos para as câmaras frias do terminal até serem coletados nos caminhões refrigerados contratados pela empresa X e encaminhados até a indústria em Anápolis. Contudo, maior parte destes produtos são transportados através de uma empresa de transporte aéreo até o TECA do Aeroporto de Goiânia, e posteriormente, encaminhados até o destino final. Já na indústria, são acondicionados em câmaras frias próprias até o momento em que são solicitados na produção. Importante salientar que todo esse produto é acompanhado de *datalogger*, um dispositivo eletrônico que permite o controle da temperatura especificada pelo produtor.

Nessa empresa existe um estudo em curso para importação de medicamentos para oncologia, os quais terão controle de temperatura e serão em grande volume. Contudo, os entrevistados relatam que um dos maiores problemas que enfrentam é a malha aérea ineficiente em termos de frequência de voos e destinos pretendidos. Observaram que as embalagens de proteção melhoraram nos últimos anos, mas não sabem mencionar quais seriam essas melhorias. Também relatam que houve melhoria no processo de liberação de cargas no aeroporto de BSB, agilizando as entregas.

5.2. Empresa Y

A segunda empresa analisada, empresa Y, é uma indústria farmacêutica com unidade na cidade de Goiânia, produzindo líquidos, semi-sólidos, líquidos estéreis, produtos hormonais e cosméticos. Nessa empresa, a entrevista foi realizada com a analista de comércio exterior e com o gerente de compras. Os entrevistados relataram que a movimentação aérea de produtos refrigerados ocorre apenas na importação dos insumos sacaromises e cobamamida, o que representa apenas 5% do volume de movimentação aérea de cargas feita pelo laboratório.

Os insumos ingressam em território nacional através do TECA do Aeroporto de Guarulhos e são imediatamente direcionados, através de uma empresa de transporte aéreo, para o TECA do Aeroporto de Goiânia, onde são acondicionados nas câmaras frias. Os insumos chegam em tambores isotérmicos de papelão ou em caixas de papelão, todos acompanhados de *datalogger*. A manutenção da temperatura ocorre em função da armazenagem feita nas câmaras frias de ambos terminais. Os entrevistados não souberam informar se perceberam melhorias nas embalagens utilizadas nos produtos.

5.3. Empresa Z

A empresa Z, por sua vez, é uma importadora de insumos analíticos para indústrias farmacêuticas de todo o país. Trata-se de padrões de referência para análise laboratorial. De todos os produtos importados pela empresa, 90% são aéreos, sendo que 20% deste volume são refrigerados. Foi entrevista a coordenadora de importação que também é responsável pelas compras e transporte. Assim como nas demais empresas analisadas, seus produtos ingressam no Brasil através do TECA do Aeroporto de Guarulhos e são encaminhados ao TECA do Aeroporto de Goiânia. Ao chegar em Guarulhos são retirados dos ULD e acondicionados nas câmaras frias do terminal até serem coletados por uma empresa de transporte aéreo e remetidos para Goiânia, onde também são acondicionados em câmaras frias até a coleta por parte do cliente. Os produtos com temperatura entre 2º e 8ºC são embalados em caixas de isopor com bolsas de gelo comum, e sem seguida, colocadas em caixas de papelão. Há também produtos com temperatura de –20ºC, que

também são embaladas da mesma forma, mas as bolsas de gelo comum são substituídas por gelo seco.

Diferentemente das empresas X e Y, que utilizam em seu processo de fabricação estes insumos refrigerados importados, a empresa Z, não possui processo produtivo e sim efetua a expedição dos produtos que importa para seus clientes, pois revende para vários estados brasileiros. Por isso, estuda constantemente inovações em embalagens para melhor acondicionamento e manutenção de temperatura dos produtos.

Acerca de inovações, relataram que foram mudando a espessura das caixas de isopor até chegarem a padrão que diminui a perda de temperatura. Pretendem substituir as bolsas de gelo comum, por gelo em espuma, pois o primeiro acaba derretendo e provocando umidade nos produtos. Mencionaram também a dificuldade em conseguir gelo seco em Goiânia, pois há apenas um fornecedor cujo preço médio é R$ 40,00/kg, enquanto pagam U$ 8,00/kg na origem, Estados Unidos. Portanto, investem em inovação, garantia valor ao produto e serviço (Budd, 2017).

Quanto às alterações no processo, a empresa Z tornou-se mais exigente quanto a conciliação da data de faturamento da carga e disponibilidade de voos tanto internacionais (importação) quanto nacionais (expedição interna) e de transporte rodoviário. Pois, anteriormente, o faturamento era efetuado e não havia embarque imediato, gerando a necessidade de reposição constante de gelo seco, aumentando o custo e os riscos de perda de qualidade do produto.

5.4. Aeroporto de Goiânia (GYN)

Os dados do TECA do Aeroporto de Goiânia foram obtidos através de roteiro de entrevistas aplicado ao superintende do terminal, que informou que o aeroporto de Goiânia acaba sendo uma zona secundária, uma vez que as cargas provenientes de importação costumam entrar no país pelos aeroportos de Campinas, Guarulhos, Brasília e Confins. Após confirmação de presença de carga nestes terminais, as indústrias goianas solicitam sua remoção e transferência para o TECA do Aeroporto de Goiânia, onde será nacionalizada.

Assim que a carga refrigerada chega ao aeroporto de Goiânia, é imediatamente armazenada nas câmaras frias, para que haja manutenção da temperatura indicada no conhecimento de embarque aéreo. Utilizam um sistema de monitoramento das temperaturas, e se caso ocorrer uma alteração específica nos parâmetros de temperatura e umidade pré-estabelecidos, o sistema informa a equipe de controle através de e-mail.

Com relação a inovação em embalagens, o entrevistado relata que em 13 anos de operação no setor, percebe que os importadores têm buscado utilizar os ULD sempre que possível como forma de ampliar a garantia sobre qualidade no acondicionamento da mercadoria. Atualmente, este terminal tem uma estrutura de 5.100 m de área para armazenamento especial para produtos refrigeradas, sendo que as cargas farmacêuticas representam em torno de 80% da movimentação deste armazém. Há também, o planejamento de novos investimentos em infraestrutura, o que segundo Melhorado *et al.* (2015), aliado a melhorias organizacionais é importante na implementação das metas organizacionais

5.5. Aeroporto de Brasília (BSB)

No TECA do Aeroporto de Brasília, administrado pela Inframérica, a entrevista foi realizada com o gerente de logística. Foi identificado na pesquisa que em 2016, o volume de exportação de produtos farmacêuticos com controle de temperatura foi de 328 toneladas, enquanto importou 18.910 toneladas, sendo que 60% do volume de importações é destinado ao Governo Federal e Ministério da Saúde. Do montante importado através deste TECA, 18,7% representam produtos com refrigeração de 2º a 8ºC, 41,7% referem-se a produtos climatizados de 15º a 25ºC e 39,6% às demais temperaturas (menores ou maiores). Há, portanto, variedade de temperatura em função das especificações de cada produto (Jha, Kurman, 2015).

O entrevistado menciona que é perceptível que as ULD têm sido utilizadas com maior frequência, e que todos os produtos com indicação de temperatura são acondicionados em embalagens qualificadas pelos laboratórios. Contudo, não identificou quais seriam essas embalagens e se percebeu inovações.

5.6. Empresa de transporte aéreo

Foi entrevistado o encarregado de importação da empresa de transporte aéreo considerada, o qual informou que a companhia é uma das poucas em território nacional que possui Autorização de Funcionamento da Empresa (AFE) junto à Anvisa, além de atrair clientes em função da frequência de voos que oferece. Como a Portaria nº 1.052/98 do Ministério da Saúde estabelece que todo transportador de produtos farmacêuticos deve possuir a AFE, as empresas goianas comumente utilizam a empresa.

Foi identificado que o cliente sempre entrega a carga com embalagem apropriada, constando toda especificação de temperatura na documentação. Porém, como Goiânia não recebe aeronaves que comportam ULD, as cargas são mantidas em refrigeração pela embalagem específica e por serem armazenadas nas câmaras frias dos terminais.

5.7. Implicações gerenciais

Os entrevistados das empresas analisadas relataram a importância da utilização do modal aéreo para este tipo de carga. Mesmo havendo a possibilidade de fazer transporte marítimo, nenhuma das empresas o faz, uma vez que o modal aéreo é mais ágil, mais seguro e possui menor nível de manipulação da carga. Esse tipo de carga requer um controle especial de temperatura e manuseio, costumam ter baixo volume se comparados a outros produtos, porém, possuem valor agregado muito elevado, requerendo maior cuidado.

O estudo permitiu identificar que dentro do território nacional trafegam apenas aeronaves menores. Neste caso, não há qualquer dispositivo para manutenção de temperatura, a qual deverá ser mantida pela embalagem enviada pelo exportador. As empresas garantem que não há perda de temperatura, em função da agilidade de movimentação deste tipo de carga e da estabilidade do produto, que normalmente é de 2º a 8ºC, que suporta até 4 dias sem qualquer refrigeração. Há exceção apenas para os produtos da empresa Y, que dependem de temperatura de -20ºC.

Conforme evidenciado pela pesquisa, as ULD são utilizadas apenas no transporte internacional, por poderem ser utilizadas apenas em aeronaves de grande porte, pois segundo Hermeto (2013) existe variação de tamanho em decorrência da distância a ser percorrida. Com isso, as embalagens acabam tendo um papel fundamental na manutenção de qualidade destes produtos. Após a identificação de alguns fabricantes nacionais de embalagens, foram identificados, junto a uma empresa pioneira em desenvolvimento de pesquisa e soluções para cadeia fria, os seguintes modelos apresentados no mercado:

- Caixa de papelão com interior revestido em papel alumínio;
- Caixa de papelão com pallet incorporado para transporte de grandes volumes;
- Caixa de isopor EPS com diferentes espessuras;
- Caixa isotérmica com material isolante XPS;
- Manta térmica;
- Manta para pallet com proteção térmica contra radiação solar;
- Bolsa térmica;
- Gelo seco;
- Plataforma de gelo comum;
- Plataforma de gelo espuma;

Entre isolantes térmicos, gelo seco, gelo espuma, gelo rígido, além de equipamentos para monitoramento de temperatura, a empresa tem buscado inovações para atender o mercado de fármacos e manter a segurança e qualidade dos medicamentos.

Após levantamento e análise dos dados coletados, foi possível condensar os dados sobre as principais características dos casos, conforme resumo apresentado na Tabela 7.

Tabela 7. Resumo das análises

Caso	Dados
X	Todos os insumos refrigerados importados são transportados por modal aéreo, chegam por GRU e BSB em caixas de papelão, gelo seco e manta térmica. Transporte internacional ocorre dentro de ULD. Percebem que houve melhoria nas embalagens, mas não conseguem identificar quais foram. Apontam que houve melhoria nos processos desenvolvidos pelo aeroporto de BSB, em especial em termos de velocidade de liberação de carga.
Y	Todos os insumos refrigerados importados são transportados por modal aéreo, chegam em GRU em tambores isotérmicos de papelão ou em caixas de papelão e são transportados para GYN. Transporte internacional ocorre dentro de ULD. Não souberam informar se perceberam melhorias nas embalagens utilizadas nos produtos.
Z	Todos os insumos refrigerados importados são transportados por modal aéreo, chegam em GRU em caixas isopor com bolsas de gelo comum ou gelo seco. Transporte internacional ocorre dentro de ULD. Há também produtos com temperatura de –20ºC, que também são embaladas da mesma forma, mas as bolsas de gelo comum são substituídas por gelo seco. Acerca de inovações, relataram que foram mudando a espessura das caixas de isopor até chegarem a um padrão que diminui a perda de temperatura. Pretendem substituir as bolsas de gelo comum, por gelo em espuma, pois o primeiro acaba derretendo e provocando umidade nos produtos.
TECA - GYN	Os importadores têm procurado usar ULD sempre que possível, mas não observou alteração específica quanto as alterações em embalagens. Menciona que tem havido investimentos na infraestrutura do terminal.
TECA - BSB	Aumento da frequência de utilização de ULD, mas não observou alteração em embalagens. Enfatiza a infraestrutura do terminal como um fator primordial para a manutenção da qualidade dos insumos.
Empresa de transporte aéreo	Não conseguiu identificar alterações em embalagens, processos ou dispositivos.

Fonte: dados da pesquisa.

Na disputa pelo mercado de fármacos, é necessário buscar inovações em serviços e produtos para conquistar destaque frente aos concorrentes. As inovações observadas através da pesquisa estão relacionadas a alterações incrementais em embalagens, as quais estão em constante alteração com a finalidade de atender aos requisitos segurança dos produtos e, finalmente, alcançar a qualidade esperada pelo consumidor.

Infere-se, portanto, que essas inovações nas embalagens tornam as empresas que as utilizam mais competitivas, uma vez que permitem que as indústrias farmacêuticas obtenham sucesso em seu contexto de negócios, por conseguirem adquirir insumos em outros mercados, mesmo com todas os desafios logísticos enfrentados.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise efetuada a partir dos dados coletados permitiu verificar que apesar das especificidades de transporte e armazenagem da carga, do risco de perda de qualidade, alto valor do produto, as empresas X e Y não conseguem identificar claramente as inovações incrementais

ocorridas nas embalagens. Um dos motivos de não haver essa percepção é o fato de não estarem envolvidos na expedição da carga e sim no recebimento, o que aponta que a preocupação com o acondicionamento dos itens ocorre na origem. A empresa Z, por sua vez, apontou inclusive quais inovações em embalagens e processos percebeu nos últimos anos.

Os entrevistados nos terminais aeroportuários afirmaram sua percepção em relação ao aumento de utilização de ULD e melhoria na infraestrutura dos terminais para armazenagem de carga. Contudo, relatam não perceber inovações com relação as embalagens utilizadas nos produtos, tampouco mudanças nos ULD.

O crescimento de 50,3% das importações goianas de medicamentos para medicina humana e animal nos 5 primeiros meses do ano, o que representa 38% do total de importações do Estado, caracterizam uma indústria farmacêutica pujante. Ainda assim, percebe-se através dos casos analisados que há pouco acesso às inovações em embalagens e processos no transporte aéreo de cargas refrigeradas e pouco interesse em buscar alternativas para melhoria de custos e aumento de vantagem competitiva para o setor.

7. REFERÊNCIAS

ANAC. Agência Nacional de Aviação Civil (2015). Anuário do Transporte Aéreo 2015.

BAXTER, G.; Kourousis, K. (2015). Temperature controlled aircraft unit load devices: the technological response to growing global air cargo cool chain requirements. Journal of Technology Management & Innovation, v. 10, pp. 157-172.

BOEING COMERCIAL AIRPLANES (2017). World air cargo forecast 2016-2017

BUDD, L.; Ison, S. (2017). The role of dedicated freighter aircraft in the provision of global airfreight services. Journal of Air Transport Management, v. 61, pp. 34-40.

CNT. Confederação Nacional dos Transportes (2016). Boletim Estatístico CNT.

CRESWELL, J. W. (2007). Projeto de Pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

DI MAIO, C. A.; Silva, J. L. (2014). Armazenagem e distribuição de medicamentos na cadeia fria. Latin American Journal of Business Management, v. 5, no. 2, pp. 115–133.

FENG, B.; Li, Y.; Shen, Z. (2015). Air cargo operations: Literature review and comparison with practices. Transport Research Part C, v. 56, pp. 263-280

GRUCARGO. (2017). Ranking Peso Movimentado. Disponível em:<http://www.grucargo.com.br>

HERMETO, T. S. (2013). Como as companhias aéreas decidem o tamanho das aeronaves no mercado brasileiro? Estudo dos determinantes e projeções para a próxima década. Journal of Transport Literature, v. 6, pp. 122-138.

JHA, A.; Kurman, N. (2015). Temperatura excursion management: a novel approach of quality system in pharmaceutical industry. Saudi Farmaceutical Journal.

KEEDI, Samir. 2015. ABC do comércio exterior: abrindo as primeiras páginas. São Paulo: Aduaneiras, pp. 27.

LAPHAM, B; Kasahara, H. 2013. Productivity and the decision to import and export: Theory and evidence. Journal of International Economics, v. 89, pp. 297-316.

MALDONADO, M.U.; Dias, N.; Varvakis, G. (2009). Managing innovation in small high-technology firms: a case study in Brazil. Journal of Technology Management & Innovation, v. 4, pp. 130-142.

MAS-VERDÚ, F.; Ortiz-Miranda, D.; García-Álvarez-Coque, J. M. (2016). Examining organizational innovations in different regional settings. Journal of Business Research, v.69, pp. 5324-5329

MELHORADO, A.; Leduc, G.; Wiesenthal, T. (2015). Innovation in the european transport sector: A review. Journal of the World Conference on Transport Research Society: Transport Policy, v. 42, pp.86-93

OCDE. Manual de Oslo: Diretrizes para a Coleta e Interpretação de dados sobre Inovação. 3ª ed., Brasília: Finep, 2007.

PAROLIN, S. R. H. (2013). Estudo multicasos sobre atividades inovativas. R.Adm., São Paulo, v.48, n.3, pp.608-620.

Portaria nº 1051, de 29 de dezembro de 1998. ANVISA. Disponível em: <https://www.portaleducacao.com.br>

TIDD, J.; Bessant, J. (2015). Gestão da Inovação. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman.

WATERS, W. (2013). The right medicine. Cargo Airports and Services. EVA International Media Ltd, UK, v. 5, pp. 56-60.

WHO. World Health Organization Model guidance for the storage and transport of time- and temperature–sensitive pharmaceutical products. WHO Technical Report Series, n.961, annex 9, 2011. Disponível em: <https://who.int>

WHO. World Health Organization. Good distribution practices for pharmaceutical products. WHO Technical Report Series, n.957, annex 5, 2010. Disponível em: <http://www.who.int>

YIN, R. K. (2001). Estudo de caso: planejamento e métodos. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

YIP, T.L., et al. (2017). Business model innovation in air transport management. Journal of Air Transport Management. pp.1-2