

Logística Humanitária e a Distribuição da Vacina Covid-19 no Modal Aéreo: Estudo de Caso na Cia Aérea X

Humanitarian logistics and the distribution of the covid-19 vaccine by air: Case study at airline X

Logística humanitaria y distribución de la vacuna covid-19 por vía aérea: Estudio de caso en la compañía aérea X

Sandra Regina Milano¹

sandra.milano@fatec.sp.gov.br

José Cícero Mendes da Silva¹

josé.silva638@fatec.sp.gov.br

Carlos Eduardo Soares Gomes¹

carlos.gomes48@fatec.sp.gov.br

Moacir de Freitas Júnior¹

moacir.freitas@fatec.sp.gov.br

Célia de Lima Pizolato¹

celia.pizolato@fatec.sp.gov.br

Palavras-chave:

Logística Humanitária.
Vacinas.
Modal aéreo.
Logística de Termolábeis.

Keywords:

Humanitarian logistics.
Vaccines.
Air modal.
Thermolabile logistics.

Palabras clave:

Logística humanitaria.
Vacunas.
Modalidad aérea.
Logística termolábil.

Apresentado em:

05 dezembro, 2024

Evento:

7ª EnGeTec

Local do evento:

Fatec Zona Leste

Avaliadores:

Daniel Laurentino de
Jesus Xavier
Luiz Carlos Terra dos
Santos



Resumo:

A pandemia de COVID-19 desencadeou uma corrida global para a vacinação em massa da população mundial, assim como a logística humanitária foi vital nesse processo, assegurando todo tipo de assistência. A atuação da empresa estudada, através da utilização de sua infraestrutura logística, contribuiu significativamente nesse momento de crise nacional. O presente trabalho, buscou apresentar a distribuição dos imunizantes, desde sua chegada ao Brasil, como eram compartilhados, mantidos refrigerados e a importância de uma boa gestão logística. A utilização desse modal foi uma solução estratégica, permitindo uma rápida mobilização e acesso a regiões remotas ou de difícil alcance. Para atingir esse objetivo, utilizou-se o levantamento de dados sobre a distribuição desses termolábeis através da empresa pesquisada. A colaboração da logística humanitária dentro desse processo, demonstrou a importância da cooperação entre diferentes setores para o enfrentamento de crises globais.

Abstract:

The COVID-19 pandemic has triggered a global race to vaccinate the world's population en masse, and humanitarian logistics has been vital in this process, providing all kinds of assistance. The performance of the company studied, through the use of its logistics infrastructure, contributed significantly at this time of national crisis. This study sought to present the distribution of immunizers since their arrival in Brazil, how they were shared, kept refrigerated and the importance of good logistics management. The use of this mode of transport was a strategic solution, allowing rapid mobilization and access to remote or hard-to-reach regions. In order to achieve this objective, data was collected on the distribution of these thermolabels through the research company. The collaboration of humanitarian logistics in this process demonstrated the importance of cooperation between different sectors in dealing with global crises.

Resumen:

La pandemia de COVID-19 ha desencadenado una carrera global para vacunar masivamente a la población mundial, y la logística humanitaria ha sido vital en este proceso, garantizando todo tipo de asistencia. La actuación de la empresa estudiada, a través de la utilización de su infraestructura logística, contribuyó de forma significativa en este momento de crisis nacional. Este estudio buscó presentar la distribución de los inmunizantes desde su llegada a Brasil, cómo fueron compartidos, mantenidos refrigerados y la importancia de una buena gestión logística. El uso de este medio de transporte fue una solución estratégica, que permitió una movilización rápida y el acceso a regiones remotas o de difícil acceso. Para lograr este objetivo, se recopilaban datos sobre la distribución de estas etiquetas térmicas a través de la empresa de investigación. La colaboración de la logística humanitaria en este proceso ha demostrado la importancia de la cooperación entre distintos sectores a la hora de hacer frente a las crisis mundiales.

¹ Faculdade de Tecnologia de Guarulhos

1. Introdução

Desde sua origem o homem sofre com pandemias. Ao longo dos séculos, surtos de doenças infecciosas causaram a morte de milhões, impactando a sociedade de diversas maneiras como na peste de Justiniano (541-542 d.C.) que foi considerada a primeira da história. A segunda ficou conhecida como Peste Negra (1347-1351) que dizimou cerca de um terço da população europeia. Nas duas, a transmissão ocorreu por meio de pulgas infectadas, tendo como seus vetores biológicos os roedores.

Já a Gripe Espanhola (1918-1919), uma das mais mortais da história moderna, ceifou mais de 25 milhões de vidas. Também na década de 1950, começando na China, a Gripe Asiática (1957-1958) e a de Hong Kong (1968-1970), transmitida pelo vírus H2N2, afetou principalmente a população mais vulneráveis, como idosos e pessoas com comorbidades e ambas têm sua propagação comparada a do vírus H1N1, essa de fácil difusão entre as pessoas e que continua a circular até os dias de hoje.

A pandemia de Covid-19, causada pelo Coronavírus SARS-CoV-2, teve um impacto avassalador em todo o mundo causando a morte de mais de 6 milhões de pessoas e conforme Gates (2022) ela permanece, apesar dos esforços para superar essa situação difícil.

Oliveira e Soares (2019a) afirmam que tal cenário, independente da época, denota a criação de procedimentos na movimentação de pessoas e recursos necessários ao amparo às vítimas atingidas e ao seu controle, quando do aumento na demanda por suprimentos médicos, insumos, equipamentos, etc.

Cristopher (2016), enfatiza a importância da logística no contexto de situações emergenciais, onde o objetivo principal é fornecer assistência humanitária eficiente e eficaz aos afetados por desastres naturais, conflitos e crises.

No Brasil e no mundo as estruturas operacionais existentes tornaram-se deficientes diante do novo e desconhecido Coronavírus, devido às restrições mundialmente impostas por órgãos e governos, que criaram limitações necessárias para a contenção da doença e conseqüentemente a diminuição do número de vítimas. Assertivas dentro da sua proposta inicial, fizeram com que tal ciência tivesse que adaptar-se à essa nova realidade.

Trazendo uma série de mudanças significativas em nossa rotina como por exemplo o uso de máscaras que se tornou essencial para a proteção da saúde, assim como a prática do distanciamento social, a utilização de álcool em gel se tornou um hábito comum, reforçando a importância da higiene das mãos, que ajudou a reduzir a propagação do vírus.

Algumas atividades se tornaram uma nova realidade, quando observou-se um aumento no volume dos negócios, especialmente no e-commerce, que se tornou uma alternativa viável para compras e serviços. Nas empresas também tivemos adaptações para o home office quanto para a área da educação com o uso das plataformas de ensino a distância, permitindo que as pessoas continuassem suas rotinas de trabalho e aprendizado de forma segura. Essas mudanças não apenas atenderam às necessidades imediatas da pandemia, mas também transformaram a maneira como interagimos e conduzimos nossas vidas.

A vacinação emergiu como uma ferramenta fundamental para o controle do surto, permitindo que as pessoas retornassem gradualmente às suas atividades normais. Com o surgimento das vacinas surge um grande desafio logístico, por se tratar de produtos termossensíveis, medicamentos que necessitam de rigorosos controles de temperatura em todo processo, desde a armazenagem até o dia da aplicação, neste contexto, para atingir o maior número de pessoas e percorrer grandes distâncias em um curto espaço de tempo, o modal aéreo passa a ter um importante papel para atingir tais objetivos e manter sua eficácia e atividade.

Neste cenário surge um novo conceito de operação a ser aplicada que é a logística humanitária. De acordo com Thomas (2004) esta ciência tem por definição mobilizar recursos, conhecimentos e pessoas para ajudar comunidades suscetíveis a emergências complexas e que ao longo dos anos vem se

aperfeiçoando e respondendo aos anseios e necessidades da população brasileira e mundial, impulsionada por conflitos históricos e mais recentemente pelo aumento considerável de desastres naturais.

Considerando que a logística é o processo de planejar, implementar e controlar o fluxo de mercadorias e serviços de uma ponta a outra, atendendo às demandas de maneira eficiente e eficaz (Ballou, 2006), busca-se compreender esse processo, contextualizando os principais aspectos da movimentação de medicamentos nessa modalidade, mais especificamente na distribuição de imunizantes e insumos em todo território brasileiro, com base na operação desenvolvida por uma empresa aérea de grande porte no país.

Conforme Nogueira et al. 2007, sua aplicação mostra que a demanda é preestabelecida em quantidade, com locais predeterminados, tendo o objetivo de potencializar o atendimento efetivo aos clientes, diferente da humanitarista, essa demanda é produzida por eventos esporádicos e inesperados quando de forma rápida, tem o objetivo de reduzir os danos à vida, garantindo a subsistência das pessoas atingidas.

No que se diz a respeito ao carregamento desses imunizantes, podemos salientar que:

O transporte de vacinas pode durar poucas horas, como quando se trata de um centro local de distribuição à sala de vacina ou local de vacinação, ou até mesmo durar semanas, como em áreas geograficamente isoladas, comuns na região amazônica, onde as equipes podem levar até 15 dias para alcançar o primeiro local onde será administrada a vacina. (Santos, 2017, p. 14)

Esse trabalho explorou a gestão da cadeia de suprimentos na disposição das vacinas da Covid-19 no Brasil, através do transporte aéreo na Cia Aérea X, desde seu início em 2020 até os dias de hoje.

A partir do problema de como manter os termolábeis na temperatura ideal em todo o processo de armazenagem e traslado, se faz necessário avaliar os procedimentos a serem seguidos dentro desse processo.

Analisar as atividades, desde sua coleta, como eram armazenados até sua partilha, identificando os motivos que originaram resultados de sucesso na execução desses procedimentos.

Esse estudo buscou demonstrar a importância da disposição das vacinas durante a pandemia, para que a crise causada pela covid-19 fosse contida minimamente. Em um país com dimensões continentais onde a distribuição desses termolábeis tende a ser feita pelo modal aéreo buscando maior efetividade na imunização da população.

2. Fundamentação Teórica

2.1 Logística

No passado, através das operações militares, esse tipo de abordagem estratégica já era utilizado. Muitas vezes as guerras aconteciam em locais distantes, havendo a necessidade de um grande planejamento e deslocamento de recursos. A transferência dos soldados para os campos de batalha, o fornecimento das provisões, armamentos, medicamentos, tudo era cuidadosamente calculado. De acordo com Novaes (2007), esse conceito estava diretamente ligado a essas operações, e com o avanço das tropas, eram necessários o envio das munições para os confrontos e o pronto atendimento médico aos feridos.

A gestão da cadeia de suprimentos vem se adaptando a novas formas de pensar dentro das organizações junto das novas modelagens que impactam menos o meio ambiente, transformando e atendendo prontamente suas necessidades.

2.2 Logística Humanitária

Segundo Leiras et al. (2017), algumas tragédias com consequências alarmantes corroboraram para

transformar esse segmento numa vertente de interesses de buscas, reforçando-se com uma esfera de gestão que planeja, implementa e controla o fluxo de bens, serviços e informações, objetivando atender a necessidade premente das vítimas. Apesar dos altos índices de desastres atribuídos ao homem, e em virtude das crises sanitárias e ambientais, essa modalidade de gerência demorou a ser aplicada.

Contemplando praticamente as mesmas atividades dentro da cadeia de suprimentos, mas tendo como objetivo, aliviar o sofrimento de pessoas em situação de vulnerabilidade, quando afetadas por situações de emergência, como desastres naturais, guerras, crises ambientais e sanitárias. Sendo responsável pelos processos na concentração de recursos, de voluntários para esse evento com os conhecimentos necessários para esse auxílio (OLIVEIRA E SOARES, 2019b). Monitorando e rastreando todo o fluxo de doações, insumos, alimentos e tudo que se faz necessário para essa diligência, Natarajarathinam et. al, (2009) afirmam que esses desastres são súbitos e inesperados, abrangendo determinadas ou diversas regiões, acarretando danos econômicos, públicos e ao meio ambiente, podendo inclusive causar óbitos. O atendimento às vítimas deve ser rápido e eficiente contemplando todos de forma imparcial e igualitária.

Sob a ótica de Kovacs e Spens (2007), esse segmento engloba todo o fluxo das atividades, integrando todos os processos, desde o *inbound*, *inbound* e *outbound*, acelerando a entrega dos bens, nos seus devidos locais.

A gestão desse processo faz uso de ferramentas tecnológicas para o auxílio no rastreamento dos suplementos, com o intuito de fazer os produtos chegarem o mais rápido possível à população, no planejamento, no monitoramento e na escolha de pontos de apoio. Além da comunicação, onde a troca de informações, entre a linha de frente e as bases operacionais são fundamentais, devendo ser tratadas em tempo real.

2.3 Vacinas

Vacinas são ferramentas eficazes na prevenção de doenças e ao longo da história, têm salvado milhões de vidas. Desempenham um papel fundamental na saúde pública, ajudando na prevenção de surtos de doenças e protegendo populações vulneráveis. Segundo o Instituto Butantan (2024), a vacinação teve início no século XVIII, em consequência da varíola, que naquela época foi responsável pela mortandade de cerca de 400 mil pessoas anualmente na Europa.

No início da década de 1970 o Ministério da Saúde criou o Programa Nacional de Imunização (PNI). Tal órgão é responsável por coordenar as campanhas de vacinação anuais, onde é seguido um calendário de vacinação.

De acordo com relatório da Anvisa (2021), durante o período pandêmico, o mundo chegou a registrar mais de 84,5 milhões de casos da doença, sendo destes mais 1,8 milhões de óbitos em 2020. Houve a necessidade de uma distribuição em grande escala dos imunizantes, colocando esses órgãos à prova.

O calendário nacional de vacinação disponibiliza mais de 20 vacinas que são responsáveis pela proteção das pessoas em todo o ciclo de vida da população, além de mais outros 28 imunobiológicos totalmente gratuitos, alcançando grupos em condições clínicas especiais ou não.

2.4 Modal Aéreo

O início da aviação comercial data do período após a Primeira Guerra Mundial entre 1914 e 1918. Já a consolidação desse modal sucedeu somente após a Segunda Guerra Mundial, ocorrida no período de 1939 a 1945, quando atingiu maiores investimentos em pesquisa e desenvolvimento de aeronaves. De acordo com Mayworm (2010), teve um grande crescimento, tornando o avião um dos principais modos de mobilidade, tanto no deslocamento de passageiros quanto de mercadorias.

Com o início da pandemia, a aviação comercial evidencia-se como o principal meio de condução utilizado em praticamente todas as regiões do mundo e, devido a grande preocupação e pela falta de conhecimento em relação ao vírus, a OMS (2020) estabeleceu algumas restrições na tentativa de

conter o avanço da doença, e a primeira a ser acolhida foi a drástica diminuição de seus voos. De acordo com Keedi (2015), por ser o transporte mais veloz e apropriado de produtos urgentes e com alto valor agregado.

A ANAC (2020), estabeleceu uma nova malha aérea, diminuindo a quantidade de aeronaves em atividade. A atribuição dos voos atendeu a preocupação em assegurar uma rede de rotas de integração do país, com pelo menos uma ligação aérea por unidade da federação.

Dentro dessa nova realidade, o transporte aéreo foi demais importante para atingirmos todo o território nacional de forma eficaz com a destinação das vacinas, uma vez que as aeronaves não só auxiliam transportando médicos e demais profissionais da saúde, como também nas demandas logísticas, sendo na movimentação de medicamentos, ventiladores mecânicos, entre outros insumos, necessários no combate ao vírus,.

Segundo dados da Agência Nacional de Aviação Civil (2024), o modal aéreo é responsável por 3% do transporte de cargas no Brasil, enquanto no exterior esse percentual chega a 6% da carga transportada. Para efeito de comparação com outros modais, entre janeiro e dezembro de 2023, foram transportados por volta de 444 mil toneladas de cargas aéreas, ocorrendo um crescimento de 3,2% em comparação ao ano de 2022.

3. Método

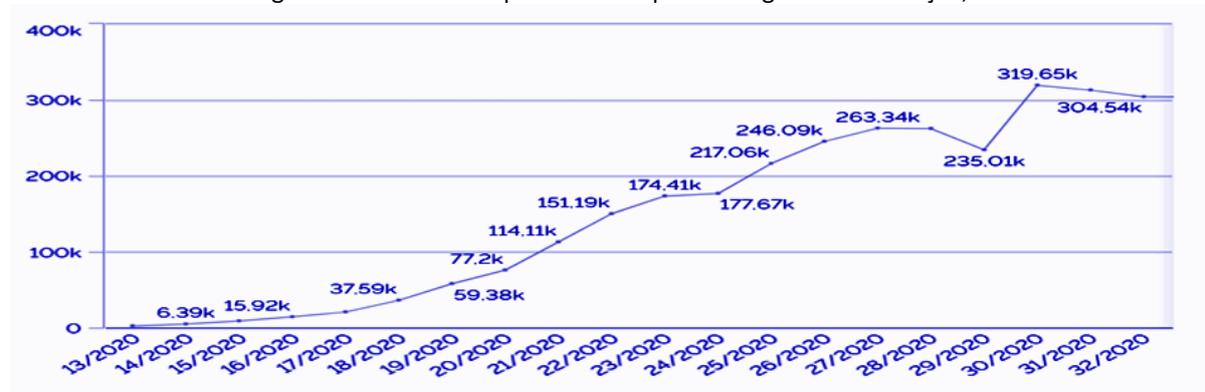
Para o desenvolvimento deste estudo, foram realizadas pesquisas bibliográficas, onde buscamos entender os procedimentos adotados no período pandêmico e suas consequências. De acordo com Severino (2013) a pesquisa bibliográfica é aquela que se realiza a partir do registro decorrente de pesquisas anteriores, em documentos, sites, livros, artigos e teses etc. Foram aplicadas também as pesquisas quantitativas na coleta de dados referente aos números de pessoas infectadas, fornecida pelo Ministério da Saúde, ademais a quantidade de doses de vacinas transportadas pela empresa pesquisada. Segundo Gil (2006) pesquisas quantitativas consideram tudo que possa ser contável, gerado através de informações a partir de números, desde que possamos classificá-los e analisá-los.

4. Resultados e Discussões

Os dados extraídos do Ministério da Saúde foram estruturados em forma de gráfico seguindo uma série histórica semanal.

Na figura 1, é possível verificar a evolução dos números de pessoas contaminadas conforme os dados da 13ª semana que se inicia no dia 23 de Março de 2020 até a 33ª semana que vai até o dia 16 de Agosto de 2020.

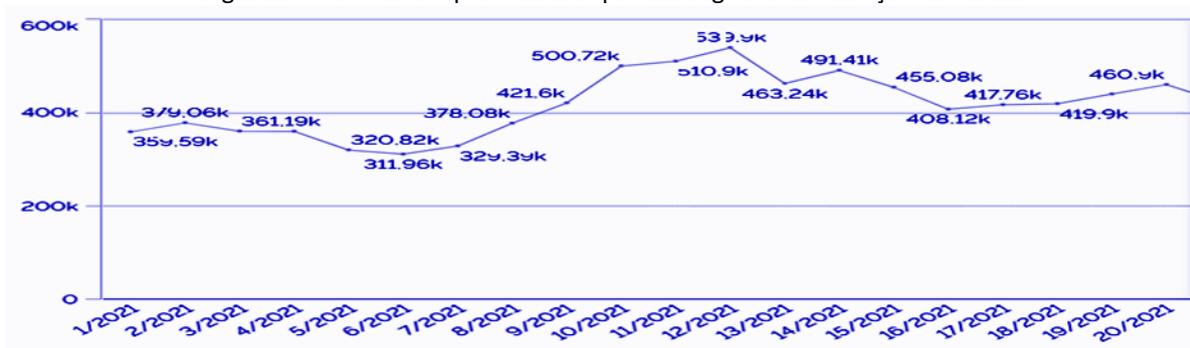
Figura 1 – Casos novos por semana epidemiológica de notificação, ano 2020.



Fonte: Painel Interativo - Ministério da Saúde - COVID-19 NO BRASIL (2021)

Na figura 2, os números de contágios verificados são da 1ª semana de 2021 tendo início em 4 de Janeiro até a 20ª semana que termina no dia 23 de maio de 2021.

Figura 2 – Casos novos por semana epidemiológica de notificação ano 2021.



Fonte: Painel Interativo - Ministério da Saúde - COVID-19 NO BRASIL (2021)

Na figura 3, estão representados os novos casos da 1ª semana de janeiro de 2022 a partir do dia 03 de janeiro até a 20ª semana com seu final em 22 de maio de 2022.

Figura 3 – Casos novos por semana epidemiológica de notificação, ano 2022.



Fonte: Painel Interativo - Ministério da Saúde - COVID-19 NO BRASIL

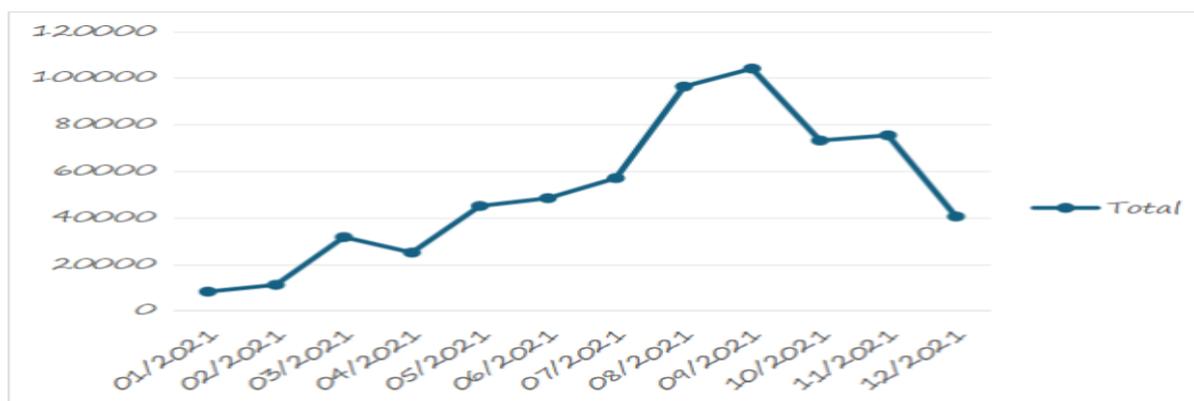
Desde a chegada das primeiras doses de vacinas, em janeiro de 2021, a empresa X foi responsável por 60% dos embarques dos imunizantes em todo o país, a empresa já havia transportado mais de 160 milhões de doses de forma gratuita, em até 1.990 voos, alcançando todos os estados brasileiros.

A empresa aérea dispõe de um programa chamado avião solidário, existente há mais de 10 anos, em toda a América Latina, onde transporta, sem fins lucrativos, atendendo aos casos de desastres naturais, saúde e meio ambiente.

A companhia aérea durante esse período fez uso de toda sua experiência logística e de sua malha aérea disponível, transportando pessoas e suprimentos em ações humanitárias durante a fase pandêmica.

Na figura 4, representa a quantidade em quilos totais transportados pela organização, a cada mês em 2021, sendo consideradas doses de vacinas, material para manutenção das temperaturas, embalagens de proteção e caixas de transporte.

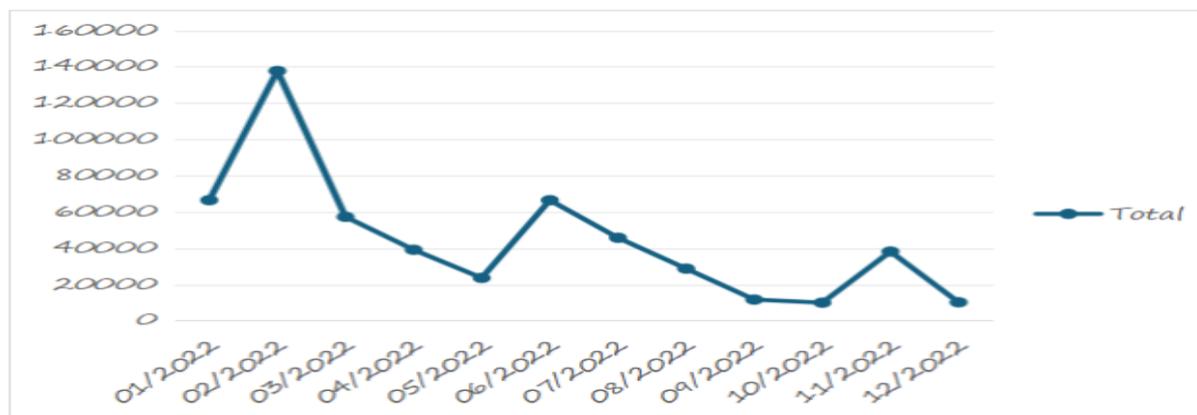
Figura 4 - Kg Transportados por mês em 2021



Fonte: elaborado pelos autores (2024)

A figura 5, apresenta os dados em quilos de vacinas distribuídas em todo o Brasil, no ano de 2022.

Figura 5 - Kg Transportados por mês no ano de 2022.



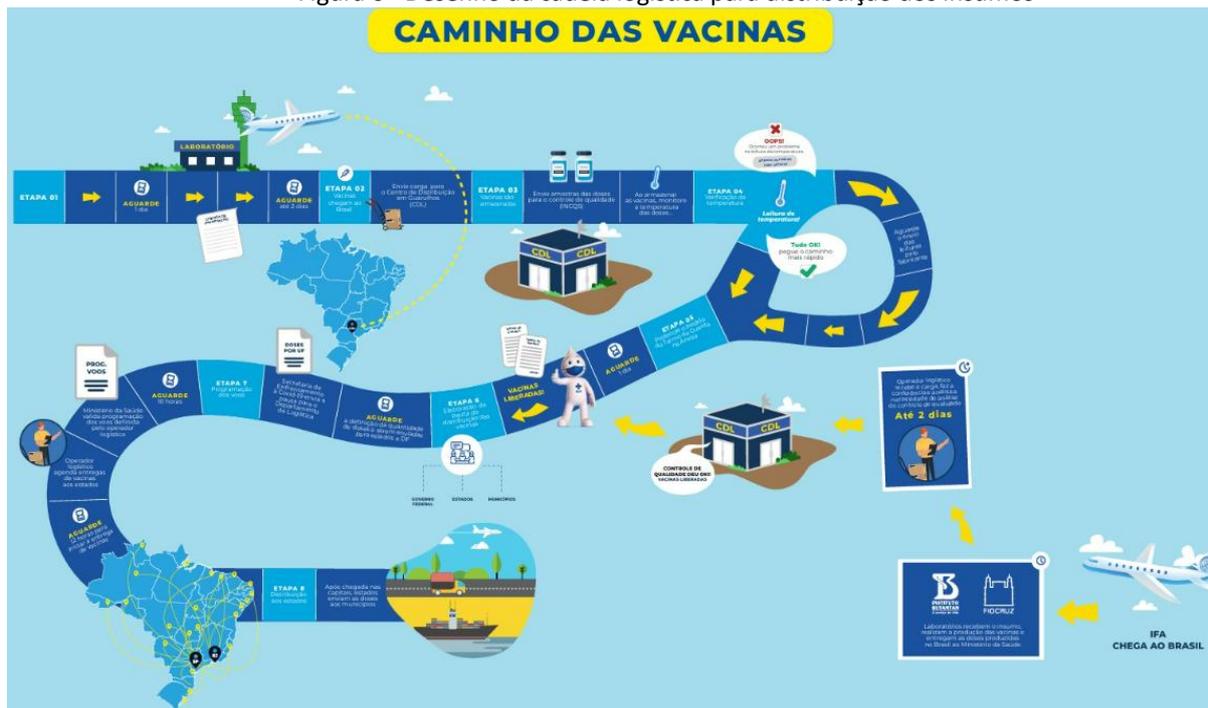
Fonte: elaborado pelos autores (2024)

A relação do número de contágios no ano de 2020 durante as restrições impostas por órgãos governamentais e mundiais, através das mudanças de hábitos, observou-se um crescimento exponencial no número de novos casos.

Já em 2021, quando iniciada a distribuição dos termolábeis através do transporte aéreo, pode-se verificar uma estabilidade no número de novos casos. No ano de 2022 durante o maior pico tanto no número de contágios como em quilos de vacinas transportadas, verificou-se uma grande queda dos números, apresentando um equilíbrio.

O Ministério da Saúde estipulou uma meta onde 60% a 70% da população precisaria estar imune para que a doença fosse minimamente contida. Buscaram laboratórios que atendessem a essa demanda, e após a liberação da Receita Federal e da Anvisa, os imunizantes foram direcionados ao Centro de Distribuição Logístico do Ministério da Saúde, que fica localizado estrategicamente nas proximidades do Aeroporto Internacional de Guarulhos, onde esse termolábeis foram segregados em câmaras frias, tendo sua qualidade controlada. Com os dados sobre os volumes consolidados e em conjunto com os representantes dos estados e municípios foi definida a melhor estratégia para essa distribuição conforme mostrado na figura 6.

Figura 6 - Desenho da cadeia logística para distribuição dos insumos



Fonte: Ministério da Saúde (2020)

Com esse desenho da cadeia logística a cia aérea X, em sua parceria com os órgãos governamentais, conseguiram de forma satisfatória atender a demanda para o transporte desses termolábeis, garantindo o alcance a áreas remotas no período de até 48 horas, que, em termos globais, se consolidou como um dos melhores resultados. Com a entrega nos estados, a responsabilidade de dispersar aos municípios é do governo federal, o que leva até sete dias.

Por se tratar de termolábeis que deveriam ser acondicionados em baixas temperaturas, refrigerados com gelo seco, estes produtos têm regulamentações de segurança no transporte aéreo, sendo necessária uma análise da quantidade permitida por aeronave.

Figura 7 - Limitações de gelo seco por aeronave.

Artigo Perigoso	Instrução de Embalagem (consultar Instruções Técnicas da OACI)	Quantidade máxima por volume (ver Nota 1)	Tipo de carregamento	
UN 1845 Dióxido de carbono, sólido Gelo seco	954	200 kg	Na cabine de passageiros com passageiros a bordo	✗
			Na cabine de passageiros sem passageiros a bordo (ver Nota 2)	✓
			Em compartimento de cargas (ver Nota 3)	✓

Nota 1) As quantidades indicadas acima são as máximas por volume. Não há quantidade máxima por voo.
 Nota 2) Permitido mediante realização de análise de risco.
 Nota 3) Apesar de permitido, quando houver carregamento de grandes quantidades de gelo seco, o operador aéreo deverá realizar uma análise de risco (Ver Capítulo 6).

Fonte: Ministério da Saúde - guia transporte de vacinas (2021)

De acordo com a OACI, Organização da Aviação Civil Internacional, o transporte de gelo seco no modal aéreo é limitado a 200 kg por volume em aeronave cargueira. 200 kg por voo em aeronave de passageiros, limitado em 80 kg no compartimento dianteiro e 120 kg no traseiro.

Na Cia estudada em casos de pandemia e ajuda humanitária, em seu M.O.C, manual operacional de carga foi aumentado este limite para 300 kg, sabendo-se que cada caixa continha 21 kg de gelo seco, limitou-se em 14 volumes por voos comerciais.

Figura 8 - Quantidade de voos e doses transportadas no ano de 2021.

REGIÃO	VOOS EM 2021	%	QTD VOL TRANSPORTADA	MÉDIA P/ VOO	DTQ DOSES TRANSPORTADAS	MÉDIA POR VOO
NORTE	727	30%	3321	5	3.885.570	5.345
NORDESTE	795	33%	9312	12	10.895.040	13.704
SUL	219	9%	2765	13	3.235.050	14.772
SUDESTE	240	10%	2878	12	3.367.260	14.030
CENTRO OESTE	407	17%	3019	7	3.532.230	8.679
BRASIL	2388	100%	21295	9	24.915.150	10.433

Fonte: elaborado pelos autores (2024)

A figura 8, mostra o número de voos, caixas e doses transportadas no ano de 2021, tendo como base apenas as vacinas da Pfizer e voos saindo do aeroporto de Guarulhos-SP.

Figura 9 - Quantidade de voos e doses transportadas no ano de 2022.

REGIÃO	VOOS EM 2021	%	QTD VOL TRANSPORTADA	MÉDIA POR VOO	DTQ DOSES TRANSPORTADAS	MÉDIA POR VOO
NORTE	303	19%	2093	7	2.448.810	8.082
NORDESTE	588	37%	7409	13	8.668.530	14.742
SUL	213	14%	2690	13	3.147.300	14.776
SUDESTE	252	16%	3280	13	3.837.600	15.229
CENTRO OESTE	219	14%	1860	8	2.176.200	9.937
BRASIL	1575	100%	17332	11	20.278.440	12.875

Fonte: elaborado pelos autores (2024)

A figura 9, mostra o número de voos, caixas e doses transportadas no ano de 2021, tendo como base apenas as vacinas da Pfizer e voos saindo do aeroporto de Guarulhos-SP.

Ainda assim com toda a complexidade do esquema vacinal aqui exposto, onde houve a necessidade de estruturas de cadeia a frio, um sistema de conservação, manuseio e transporte com temperatura controlada em todas as etapas do processo,, por sua suscetibilidade a perdas, impactando diretamente no aumento dos custos, o grupo de estudos entende que o processo ao todo foi positivo, tendo um desempenho eficaz e responsável por salvar milhares de vidas.

Este grupo analisou as operações logísticas realizadas pela empresa aérea X sua parceria com os órgãos governamentais, ficando evidenciado que o transporte desses imunizantes por este modal, garantiu o alcance a áreas remotas em até 48 horas.

Apesar dos desafios durante esse período, a integralidade entre esses órgãos garantiu que a cadeia à frio tivesse êxito no que lhe foi proposto, impactando positivamente na vida das comunidades e na diminuição da doença.

Com tudo, apesar dos bons resultados dessa parceria, deve-se destacar a necessidade de mais investimentos em tecnologias e infraestrutura para haver uma melhora nesses processos em possíveis crises futuras.

5. Considerações Finais

A distribuição dos termolábeis através do modal aéreo, conseguiu atender os objetivos estabelecidos, superando os desafios enfrentados ao longo do processo. Fica destacada a importância do Brasil em possuir um programa de vacinas em seu calendário, assim como a parceria com empresas comprometidas em atender as necessidades da população, que foram cruciais nas metas propostas, quando do início da pandemia. A coordenação meticulosa entre os diversos setores envolvidos, ajudado pela infraestrutura brasileira da saúde pública, garantiu que as vacinas chegassem em tempo hábil aos locais de vacinação, maximizando o acesso da população. Esse esforço conjunto culminou em oportunidades significativas nos setores dessa cadeia de abastecimento, permitindo a proteção de milhões de pessoas e contribuindo para o controle da pandemia. Conclui-se que neste processo, uma

logística bem planejada e executada, são fundamentais num cenário que demanda uma ação urgente de medidas de prevenção, controle e restrição de riscos e danos à saúde pública, em situações que podem ser epidemiológicas, reforçando a necessidade de aprendizado e adaptação para futuras crises sanitárias.

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC) 2020. Disponível em <https://www.anac.gov.br> 2020 acesso em 22 set. 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL(ANAC). **Jornal do Comércio**, 2024. Disponível em:<https://www.jornaldocomercio.com/cadernos/jc-logistica/2024/02/1143909-modal-aereo-tem-espaco-para-crescer-no-pais.html> Acesso em 29 de set.de 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Anvisa) **Relatório - bases técnicas para decisão do uso emergencial, em caráter experimental de vacinas contra a covid-19**. Disponível em:<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2021/confiramatriciais-da-reuniao-extraordinaria-da-dicol/relatorio-bases-tecnicas-para-decisao-do-usoemergencial-final-4-1.pdf>. Acesso em 20 de mar. de 2024.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

Confederação Nacional do Transporte. **Atlas do Transporte 2019**. Disponível em: <http://www.cnt.org.br>. Acesso em: 02 Mar. 2024.

CRISTOPHER M. **Logistics & Supply Chain Management**. 5 ed. New York: Pearson Education, 114 p. 2016.

GATES, Bill. **Como evitar a próxima pandemia**. Companhia das Letras, 2022.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª Ed. São Paulo: Atlas, 2002.

INSTITUTO BUTANTAN - <https://butantan.gov.br/noticias/imunizacao-uma-descoberta-da-ciencia-que-vem-salvando-vidas-desde-o-seculo-xviii#:~:text=idealizada%20pelo%20m%C3%A9dico%20Edward%20Jenner,e%20B%2C%20entre%20muitas%20outas>. Acesso em: 20 Set. 2024.

KEEDI, S. **ABC do Comércio Exterior: abrindo as primeiras páginas**.5 Ed. São Paulo: Aduaneiras , 2015.

KOVACS, G., SPENS, K. Humanitarian Logistics in Disaster Relief Operations. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v.37, n.2, p.99-114., 2007.

LEIRAS, A.; YOSHIZAKI, H. T. Y.; SAMED, M. M. A. ; GONÇALVES, M. B. **Logística Humanitaria**. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda., 2017.

MAYWORM, M. C. S. **A Logística no Serviço de Bordo - Agregando valor a empresa**. Monografia. Universidade Cândido Mendes, 2010.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Caminho das vacinas - Covid-19 no Brasil. Disponível em: <caminho-da-vacina-19-08-v2> Acesso em 28 out. 2024.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Guia transporte de vacinas - Covid-19 no Brasil. Disponível em: guia-transporte-de-vacinas_v2021_v2.pdf Acesso em 28 out. 2024.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Painel Interativo, Ministério da Saúde – Covid-19 no Brasil**. Disponível em:https://infoms.saude.gov.br/extensions/covid-19_html/covid-19_hthttps://infoms.saude.gov.br/extensions/covid-19_html/covid-19_html.htmlml.htmlAcesso em 28 set. 2024.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Vacinação**. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/vacinacao> Acesso em 29 set. 2024.

NATARAJARATHINAM, Malini; CAPAR, Ismail; NARAYANAN, ARUNACHALAM. Gerenciando cadeias de suprimentos em tempos de crise: uma revisão da literatura e insights. **Internacional Journal of Physical Distribution & Logistics Management**. n. 39, p. 535-573, 2009.

NOGUEIRA, C. W.; GONÇALVES, M. B.; NOVAES, A. G. **Logística Humanitária e Logística Empresarial: Relações, Conceitos e Desafios**. XXI congresso de pesquisa e Ensino em Transportes - ANPET,2007.

OLIVEIRA, E.F.; SOARES, E.B. Logística Humanitária: o desafio da gestão diante de desastres. **Brasilian Journal of Business**, Minas Gerais, v.1, n. 3, p.1-11, set/2019.

OPAS. **Histórico da pandemia de COVID-19**. 2020. Disponível em : <https://www.paho.org/pt/covid19/historico-da-pandemia-covid-19> Acesso em 22 set. 2024.

SANTOS, Evelin Placido dos. **Guia de boas práticas de imunização em áreas remotas de difícil acesso**. Curso de Formação de Agentes Indígenas de Saúde no Parque Indígena do Xingu. Sociedade Brasileira de Imunizações – SBM. Escola Paulista de Medicina – EPM.

Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP. São Paulo: SBM/EPM/Unifesp, 2017. Disponível em:<https://sbim.org.br/images/books/guia-imunizacao-areas-remotas.pdf>. Acesso em: 20 aug. 2024.

SEVERINO, A.J. **Metodologia do trabalho científico**. 1ª Ed. São Paulo: Cortez, 2013.

THOMAS, A. (2004). **Elevating Humanitarian Logistics**. International Aid & Trade Review.

"Os conteúdos expressos no trabalho, assim como os direitos autorais de figuras e dados, bem como sua revisão ortográfica e das normas são de inteira responsabilidade do(s) autor(es)."