



**CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA
LOGISTICA**

LETICIA DE PAULA

**UM ESTUDO COMPARATIVO DA LOGISTICA NO TRANSPORTE DE
CORAÇÃO PARA TRANSPLANTE NO BRASIL E NA ESPANHA**

**GUARULHOS – SP
2025**

LETICIA DE PAULA

**UM ESTUDO COMPARATIVO DA LOGISTICA NO TRANSPORTE DE
CORAÇÃO PARA TRANSPLANTE NO BRASIL E NA ESPANHA**

Trabalho de Graduação
apresentado ao Curso Superior de
Tecnologia em Logística como
requisito parcial para obtenção do
Título de Tecnólogo em Logística
Orientador (a): Mestra, Regiane de
Fatima Bigaran Malta

**GUARULHOS – SP
2025**

RESUMO

O transplante de coração é uma cirurgia indicada quando tratamentos ou terapias não apresentam efeito positivo no paciente receptor. Nesses casos, é necessária a substituição do órgão que não funciona adequadamente por um coração saudável. Para a realização desse procedimento alguns fatores devem ser considerados, como o curto tempo de isquemia do órgão, a quantidade de doadores disponíveis e a compatibilidade entre doador e receptor. Por esse motivo, a logística é um elemento crucial, já que falhas nesse processo podem resultar em perdas significativas de órgãos e como resultado perda de vidas que aguardam o transplante na fila de espera. Atualmente, o Brasil e a Espanha se destacam nesse contexto. A Espanha possui o maior número de doadores por milhão de habitantes, e o Brasil realiza um número significativo de transplantes por meio do Sistema Único de Saúde (SUS). O país europeu também promove políticas de incentivo à doação de órgãos e conta com um sistema organizado, o que contribui para sua eficiência. O objetivo deste trabalho é realizar uma análise comparativa dos processos logísticos envolvidos na realização de transplantes de coração no Brasil e na Espanha, considerando fatores como tempo, custo e eficiência. Conclui-se que identificar boas práticas adotadas na Espanha e adaptá-las ao contexto brasileiro pode contribuir para reduzir perdas de órgãos, otimizar o tempo de transporte e aumentar a efetividade dos transplantes, impactando positivamente a sobrevivência dos pacientes e a qualidade do sistema de saúde.

PALAVRAS-CHAVE

Transplante de coração; logística; transporte de órgãos; Espanha; Brasil.

ABSTRACT

A heart transplant is a surgery indicated when treatments or therapies fail to produce a positive effect on the recipient. In these cases, the not functioning organ must be replaced with a healthy heart. Several factors must be considered to perform this procedure, such as the organ's short ischemia time, the number of available donors, and the compatibility between donor and recipient. For this reason, logistics is crucial, as failures in this process can result in significant organ loss and, as a result, lives awaiting transplantation. Currently, Brazil and Spain stand out in this context. Spain has the highest number of donors per million inhabitants, and Brazil performs a significant number of transplants through its Unified Health System (SUS). The European country also promotes policies to encourage organ donation and has an organized system, which contributes to its efficiency. The objective of this study is to conduct a comparative analysis of the logistical processes involved in performing heart transplants in Brazil and Spain, considering factors such as time, cost, and efficiency. It is concluded that identifying good practices adopted in Spain and adapting them to the Brazilian context can contribute to reducing organ loss, optimizing transportation time, and increasing the effectiveness of transplants, positively impacting patient survival and the quality of the healthcare system.

KEYWORDS

Heart transplant; logistics; organ transport; Spain; Brazil.

1. INTRODUÇÃO

O transplante de coração é uma cirurgia delicada realizada a partir da “troca” de um coração que não está realizando a sua função (quando há insuficiência cardíaca) pela troca de um coração saudável, quando o doador tem morte cerebral. Mas para que isso ocorra são necessárias algumas compatibilidades entre doador e receptor como: tipo sanguíneo, gravidade do paciente, compatibilidade anatômica, entre outros fatores (ABTO,2023).

A escassez de doadores, somada às exigências de tempo e qualidade no transporte, faz com que a eficiência desse processo seja decisiva para o sucesso da cirurgia e para a sobrevivência do paciente. A legislação brasileira estabelece critérios rigorosos para o transporte de órgãos, tecidos e partes do corpo humano destinados a transplantes. De acordo com a Resolução RDC 66/2009 da Anvisa, órgãos humanos transportados em hipotermia devem ser acondicionados de modo que se mantenham estéreis, devidamente embalados e rotulados, sem compartilhamento com outras cargas, além do controle sanitário rigoroso ao longo de todo o trajeto (BRASIL,2009). Essa normatização legal reforça que falhas logísticas, uso inadequado de material ou “mistura” de cargas, não são apenas operacionais, mas violam disposições regulamentares que podem resultar em perdas irreparáveis de órgãos devido à deterioração ou contaminação. Nesse contexto, a logística desempenha um papel crucial, pois é por meio dela que se garante que o órgão chegue em perfeitas condições ao receptor dentro do prazo. A etapa de transporte envolve diversos fatores, como a escolha da modalidade, os custos envolvidos, a infraestrutura disponível, e os recursos utilizados para o cumprimento rigoroso de protocolos de conservação. Assim, a logística de transplantes vai além do simples deslocamento físico: trata-se de uma operação crítica, que requer planejamento, agilidade e eficiência.

Toda a logística gira em torno do produto. Suas características frequentemente moldam a estratégia logística necessária para deixar o produto disponível para o cliente. Compreender a natureza do produto pode ser valioso para o projeto logístico mais apropriado. O produto também é elemento sobre o qual a logística exerce controle apenas parcial (Ballou, 2011, p. 94).

Segundo dados da Organização Nacional de Transplantes (ONT), em 2018 a Espanha foi o país que mais realizou doação de órgãos no mundo. Já o Brasil possui o maior programa público de transplantes do mundo, com mais de 85% dos procedimentos realizados pelo Sistema Único de Saúde (SUS) (ONT, 2023). Esses dados evidenciam a relevância da análise comparativa entre os dois países, considerando que ambos se destacam internacionalmente, embora possuam realidades distintas em termos de estrutura, cultura e território. No Brasil para que a doação ocorra, são necessárias etapas como: confirmação de morte encefálica do doador, autorização da família, análise do histórico clínico, retirada do órgão, transporte e realização do transplante. A logística se mostra determinante nesse processo, já que o tempo que o órgão pode ficar fora do corpo é limitado: no caso do coração, de 4 horas de acordo com o Ministério da Saúde (BRASIL,2024).

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Diante desse cenário, o presente trabalho tem como objetivo geral comparar o transporte de órgãos, especificamente de coração, no Brasil e na Espanha, analisando o tempo e a estratégia logística de cada país.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar a eficiência e os resultados logísticos (como aproveitamento dos transplantes de coração e taxa mínima de desperdício durante transporte e armazenagem);
- Analisar as modalidades de transporte priorizados no Brasil e na Espanha, destacando suas particularidades;
- Estudar a eficiência logística considerando o tempo de isquemia do coração e a infraestrutura disponível.

3. METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste trabalho é de natureza básica, caráter exploratório e dedutivo. Com o uso de procedimento técnico revisão bibliográfica sobre o tema por meio de livros e artigos científicos e uma análise quantitativa com base em dados abertos, a fim de comparar a realidade dos dois países em relação a logística de transplante de coração. Para a realização dessa análise, foram utilizados dados públicos obtidos através de órgãos oficiais, sendo o Sistema Nacional de Transplantes (SNT), no Brasil, e a

Organización Nacional de Transplantes (ONT), na Espanha, as principais fontes de informação sobre a temática do artigo. Os critérios de seleção basearam-se na confiabilidade das informações e na disponibilidade de dados abertos acessíveis e sem a necessidade de autorização prévia. Para o embasamento teórico foram utilizadas também pesquisas em bases científicas como Google acadêmico e as palavras chaves deste estudo para refinar a pesquisa e buscar fontes de qualidade incluindo sites sobre a temática.

4. DESENVOLVIMENTO

4.1. Transplante de órgãos

O transplante de coração assim como de qualquer outro órgão é uma cirurgia que depende de doadores. No Brasil, a fila de espera de um órgão é extensa, há pessoas que estão esperando pela cirurgia a anos e outras que falecem sem receber o transplante, (não há dados públicos da fila de espera de pessoas à espera de um órgão na Espanha), entretanto o país registrou cerca de 4% e 6% de pessoas que perderam a vida à espera de um órgão em 2017 (Garcia, et al.,2017).

Órgãos e tecidos como, rim, parte do fígado, parte do pulmão e medula óssea podem ser doados por pessoas vivas, o coração é um dos órgãos que a fila de espera é relativamente baixa comparada aos demais, mas que só pode ser doado por uma pessoa falecida (por morte encefálica). O fator desconfiança esteve presente, em maior ou menor intensidade, em todos os familiares. Há

três variáveis psicológicas: I) os familiares têm percepção negativa; II) há motivações afetivas e cognitivas; e III) necessidade de proteção (Galante; Donato; Akira, 2025).

Considerando que existem registros de perdas de órgãos ocasionadas por falhas logísticas, a desconfiança e a preocupação dos familiares mostram-se compreensíveis diante dessa realidade. Nesse cenário, a logística assume um papel estratégico. Como os números de transplantes cardíacos já são baixos, qualquer falha no transporte pode representar a perda de um órgão e, conseqüentemente, de uma vida.

O tempo de isquemia, tempo que o órgão pode ficar fora do corpo, do coração é reduzido, exigindo deslocamento imediato das equipes médicas e definição da forma mais adequada de transporte, seja terrestre ou aéreo.

4.2. A logística do transplante de órgão na Espanha

A Espanha é o país que lidera o ranking de doadores no mundo por diversas razões, o país adota o sistema conhecido como *opt-out* (consentimento presumido), no qual todos os cidadãos são considerados potenciais doadores de órgãos, a menos que manifestem formalmente sua recusa em vida, apesar disso, a decisão final ainda envolve a participação da família, que pode confirmar ou não a autorização para a doação, de acordo com a Lei de Transplantes (*Ley 30/1979, de 27 de octubre, sobre extracción y trasplante de órganos*). Esse modelo, aliado a políticas públicas eficazes, contribui para a alta taxa de transplantes registrada no país, foram realizados 347 transplantes cardíacos em 2024 (*MINISTÉRIO DA SANIDADE, 2024*).

Na Espanha, o sucesso do sistema de transplantes resulta da combinação de três elementos: estrutura legislativa sólida, forte liderança clínica e uma rede logística altamente organizada supervisionada pela Organização Nacional de Transplantes (ONT,2023).

De acordo com o *Ministério da Sanidade (2024)*, a alta demanda na doação de órgãos em 2024 resultou em uma maior utilização do transporte aéreo, praticamente o dobro realizado há uma década. As viagens foram executadas com uma equipe médica a bordo, ou somente com a tripulação da aeronave, 556 pela tripulação e 534 com a equipe médica responsável. O

aeroporto de Madrid-Barajas manteve a liderança, com 522 ocorrências, logo atrás, aparece o aeroporto de Barcelona, com 427 operações registradas (LA MONCLOA, 2023). Em relação às companhias aéreas envolvidas em transferências de órgãos em 2024, 710 eram companhias aéreas privadas e 310, eram companhias aéreas comerciais, 5 companhias aéreas foram as responsáveis pela transferência nos voos comerciais em colaboração com a ONT. Quando a distância entre doador e receptor é até 300km de distância é realizado o transporte via terrestre com a utilização de ambulância (*MINISTÉRIO DA SANIDADE, 2024*).

4.3 A logística do transplante de órgão no Brasil

O Brasil é o país que mais realiza transplante de órgãos através do sistema público de saúde (SUS), responsável por mais de 88% das cirurgias de transplante no país (ABTO, 2024). De acordo com a ABTO (Associação Brasileira de Transplantes de Órgãos), em 2024 em um período de 8 meses foram registradas 324 doações de coração no Brasil, entretanto no mesmo ano foi registrado que 45% da solicitação para a doação foi recusada pela família do doador, número alto se comparado a Espanha, que é entre 8% e 10%. A coordenação é feita pelo Sistema Nacional de Transplantes (SNT), criado pela Lei nº 9.434/1997 e regulamentado pelo Ministério da Saúde, em parceria com as Centrais Estaduais de Transplantes (SECOM, 2023).

No campo logístico, o transporte de órgãos representa um dos maiores desafios devido às dimensões territoriais do país e às desigualdades regionais na disponibilidade de centros transplantadores. O Brasil possui 27 Centrais Estaduais de Notificação, Captação e Distribuição de Órgãos (CNCDO), responsáveis pela articulação entre hospitais, equipes médicas e meios de transporte. A Força Aérea Brasileira (FAB), disponibiliza 1 aeronave para uso emergencial (FAB,2023). Em 2023, por exemplo, o esquadrão Guará de Brasília registrou 100 voos dedicados ao transporte de órgãos, um dos voos ocorreu na captação do órgão doado em SP com receptor em Brasília (SECOM, 2023).

Além disso, companhias aéreas comerciais colaboram cedendo espaço em voos regulares para garantir maior agilidade. A legislação também estabelece critérios técnicos para a logística. A RDC nº 66/2009 da Anvisa define as normas

para acondicionamento, embalagens, conservação e rastreabilidade durante o transporte de órgãos e tecidos humanos (BRASIL,2009). Esse regulamento busca assegurar que a integridade e a viabilidade dos órgãos sejam preservadas até a chegada ao receptor.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Brasil e a Espanha realizam transplantes de coração majoritariamente por meio dos sistemas públicos de saúde, entretanto apresentam características distintas de natureza territorial, cultural e logística. A Espanha, por possuir menor extensão geográfica, dispõe de condições mais favoráveis ao transporte rápido dos órgãos, fator determinante para o sucesso do procedimento, dado o tempo crítico de viabilidade do coração.

QUADRO 1 – Comparação entre Brasil e Espanha no Transplante De Coração

Aspecto	Brasil	Espanha
Sistema de saúde	Sistema Único de Saúde (SUS)	Sistema Nacional de Salud (SNS)
Coordenação	Sistema Nacional de Transplantes (SNT) + Centrais Estaduais (CNCDO).	Organização Nacional de Transplantes (ONT).
Modal prioritário	Aéreo	Aéreo
Infraestrutura	27 Centrais Estaduais; FAB com aeronaves emergenciais; parceria com companhias aéreas	Rede logística integrada com aeroportos estratégicos (Madrid e Barcelona); parceria com companhias aéreas
Números recentes	324 doações de coração em 8 meses de 2024; 45% recusas familiares	347 transplantes cardíacos: recusas familiares entre 8% e

		10%
Principais desafios	Dimensões territoriais, desigualdade regional e alto índice de recusa familiar	Manutenção da eficiência logística frente ao aumento da demanda

Fonte: Própria autora (2025).

Com base nos estudos realizados foi elaborado o quadro 1, a fim de evidenciar as principais diferenças entre os dois países, como a infraestrutura de apoio, a estrutura de coordenação e os principais desafios enfrentados. Enquanto o Brasil opera com uma rede descentralizada de 27 Centrais Estaduais de Transplantes, contando com a atuação da Força Aérea Brasileira e parcerias com companhias aéreas, a Espanha concentra seus processos em uma rede logística integrada, apoiada em aeroportos estratégicos e coordenada nacionalmente pela ONT.

Tais diferenças ressaltam como fatores geográficos e organizacionais impactam a eficiência logística, sendo o tempo de transporte, a taxa de recusa familiar e a capacidade de resposta frente à demanda crescente os elementos mais críticos a serem considerados no aperfeiçoamento de cada sistema.

A adoção de campanhas sociais como incentivo para doação de órgãos é um ponto que se destaca na Espanha, e que unido a uma logística eficiente demonstra como a integração entre conscientização da população e estrutura operacional pode impactar diretamente os resultados do sistema de transplantes.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se, portanto, que a logística não deve ser vista apenas como suporte operacional, mas como parte estratégica do processo de transplante de órgãos. Seu aperfeiçoamento é determinante para salvar vidas, aumentar a confiança da sociedade no sistema de saúde e elevar a qualidade dos serviços oferecidos tanto no Brasil quanto no cenário internacional.

O Brasil se destaca pelo número de realizações dos transplantes na rede pública e na Espanha na quantidade de doadores por milhão tendo, inclusive, seu próprio modelo de doação denominado modelo espanhol, que incentiva as pessoas na doação. É notável na comparação a negativa familiar entre os dois países.

Estudar boas práticas globais é uma forma eficiente de repensar nossos processos e evidenciar conquistas e pontos de melhoria em nosso sistema. Recomenda-se novos estudos, para aprofundamento do tema, sobre práticas diferentes e inovadoras da logística de transplante de órgãos, de diversos tipos e comparação entre outros países. Por fim, este tema é de suma importância já que evidencia que a logística pode também salvar vidas.

REFERÊNCIAS

ABTO- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TRANSPLANTE DE ÓRGÃOS. **Transplante de coração**. São Paulo: ABTO, 19 set. 2023. Disponível em: <https://site.abto.org.br/transplante-de-coracao/>. Acesso em: 16 set. 2025.

BALLOU, Ronald H. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais, distribuição física**. São Paulo: Atlas, 2011.

BRASIL. **Decreto-lei nº 3.029**, de 16 de abril de 2009. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2009/rdc0066_21_12_2009.html. Acesso em: 23 set. 2025.

BRASIL. AGÊNCIA GOV. **Brasil bate recorde histórico de transplantes realizados no SUS em 2024**. Mato Grosso: AGÊNCIA GOV, 04 jul. 2025. Disponível em: <https://agenciagov.ebc.com.br/noticias/202506/brasil-bate-recorde-de-transplantes-e-anuncia-medidas-para-modernizar-sistema-e-aumentar-doacoes>. Acesso 16 set. 2025.

BRASIL.AGÊNCIA GOV. **Força Aérea Brasileira supera 2 mil órgãos transportados para transplante**. Brasil: FAB, 21 mar. 2024. Disponível em: <https://agenciagov.ebc.com.br/noticias/202403/fab-supera-2-mil-orgaos-transportadospara-transplante-forca-aerea-brasileira>. Acesso em: 16 set. 2025.

FAB. FORÇA AÉREA BRASILEIRA. **Esquadrão Guará atinge a marca de 100 órgãos transportados em 2023**. Brasil: FAB, 01 dez. 2023. Disponível em: <https://www.fab.mil.br/noticias/mostra/41898/VOO%20DA%20VIDA%20-%20Esquadr%C3%A3o%20Guar%C3%A1%20atinge%20a%20marca%20de%20100%20%C3%B3rg%C3%A3os%20transportados%20em%202023>. Acesso em: 23 set. 2025.

GALANTE, Anderson. Análise fenomenológica de vivências psicológicas que motivaram a não doação de órgãos no Brasil. *Brazil Journal of Transplantation*. Disponível em: <http://bjt.emnuvens.com.br/revista/article/view/681/776>. Acesso em: 16 set. 2025.

GARCIA, Clotilde et al. **Manual de doação e transplantes: informações práticas sobre todas as etapas do processo de doação de órgãos e transplantes**. Porto Alegre: Editora Libretos, 2017. Disponível em: <https://site.abto.org.br>. Acesso em: 16 set. 2025.

LA MONCLOA. **Espanha lidera doação de órgãos em 2023, um ano histórico para transplantes**. Madrid: LA MONCLOA, 28 ago. 2023 Disponível em: <https://www.lamoncloa.gob.es/serviciosdeprensa/notasprensa/sanidad14/paginas/2024/280824-espana-lider-donacion-organos.aspx>. Acesso em: 16 set. 2025.

MINISTÉRIO DA SANIDADE. **La ONT gestionó más de 1.000 operativos aéreos para trasplante en 2024.** Madrid: ONT, 16 abr. 2025. Disponível em: <https://www.sanidad.gob.es/gabinete/notasPrensa.do?metodo=detalle&id=6653>. Acesso em: 20 set. 2025.

ONT- ORGANIZACIÓN NACIONAL DE TRASPLANTES. **Balance de actividad de donación y trasplante de la ONT 2022.** Madrid: ONT, 10 fev. 2023. Disponível em: <https://www.ont.es/2023/02/10/balanceont20230117-3/>. Acesso em: 26 set. 2025.

SECOM. Secretaria da comunicação social. **Como funciona a lista de transplantes de órgãos no Brasil?** Brasil: Secom, 03 jul. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/secom/pt-br/fatos/brasil-contra-fake/noticias/2023/08/como-funcionaa-lista-de-transplantes-de-orgaos-nobrasil#:~:text=O%20STN%20integra%20as%20secretarias,de%2045%20laborat%C3%B3rios%20de%20histocompatibilidade>. Acesso em: 23 set. 2025.

THE LANCET. **Organ donation: lessons from the Spanish model.** 2024. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(24\)02128-7/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(24)02128-7/fulltext). Acesso em: 20 set. 2025.

Declaração de Originalidade

“Declaro, para os devidos fins, que este trabalho é original e que todas as fontes utilizadas foram devidamente referenciadas.”