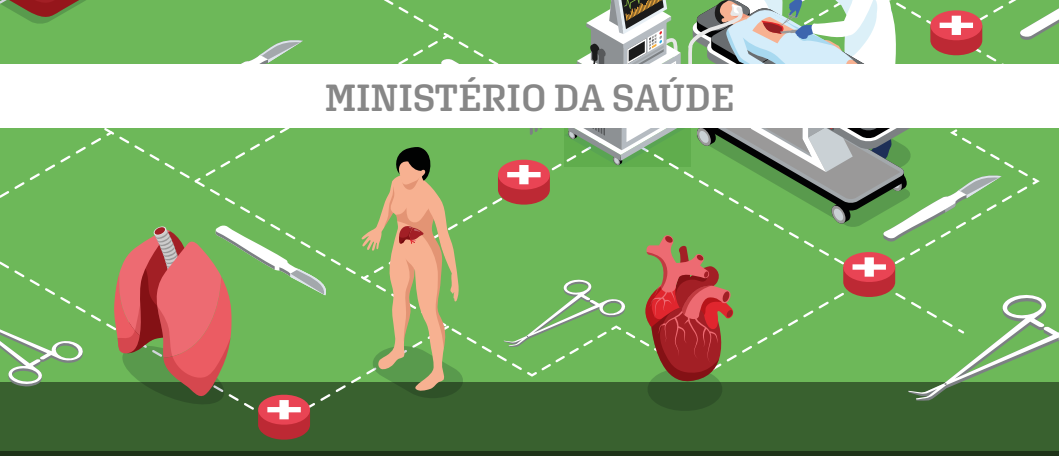
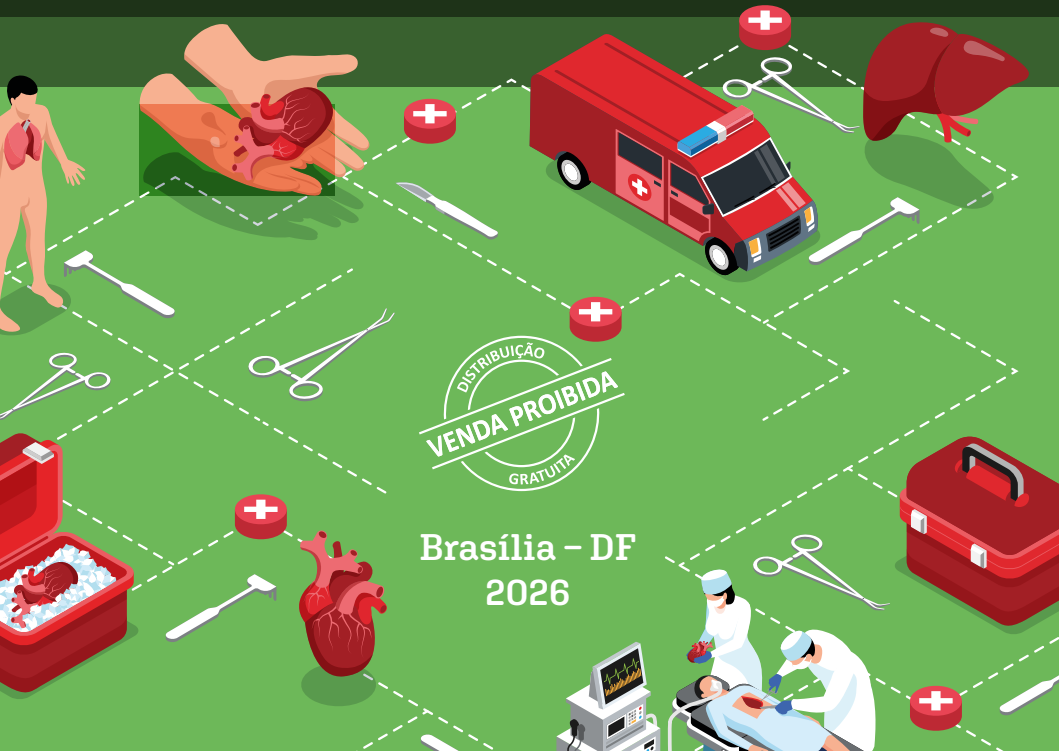
MINISTÉRIO DA SAÚDE



MANUAL

de Boas Práticas Cirúrgicas e Melhoria da Logística de Retirada, Preservação, Acondicionamento, Armazenamento e Transporte de Órgãos para

TRANSPLANTES NO BRASIL



Brasília – DF
2026

MINISTÉRIO DA SAÚDE
Secretaria de Atenção Especializada à Saúde
Departamento de Atenção Especializada e Temática

MANUAL

de Boas Práticas Cirúrgicas e Melhoria da Logística de Retirada, Preservação, Acondicionamento, Armazenamento e Transporte de Órgãos para

TRANSPLANTES NO BRASIL



Brasília – DF
2026

2026 Ministério da Saúde.

Esta obra é disponibilizada nos termos da Licença Creative Commons – Atribuição – Não Comercial – Compartilhamento pela mesma licença 4.0 Internacional. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte.

A coleção institucional do Ministério da Saúde pode ser acessada, na íntegra, na Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde: bvsms.saude.gov.br.

Esta publicação foi desenvolvida no âmbito do Termo de Cooperação n.º 89/3TA entre o Ministério da Saúde e Organização da Pan-Americana da Saúde (OPAS). Manual financiado com recursos da Carta Acordo SCON2024-00279, entre Ministério da Saúde e Organização Pan-Americana da Saúde.

1ª edição – 2026 – versão eletrônica

Elaboração, distribuição e informações:
MINISTÉRIO DA SAÚDE
Secretaria de Atenção Especializada à Saúde
Departamento de Atenção Especializada e Temática
Coordenação-Geral do Sistema Nacional de Transplantes
Esplanada dos Ministérios, bloco G, 7º andar
CEP: 70058-900 – Brasília/DF
Tels.: (61) 3315-9212
Sites: https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/saes/snt
E-mails: snt@saude.gov.br

Ministro de Estado da Saúde:
Alexandre Rocha Santos Padilha

Secretário de Atenção Especializada à Saúde:
Mozart Júlio Tabosa Sales

Elaboração:
Núcleo de Avaliação de Tecnologias em Saúde do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (NATS/HCFMUSP):
Alessandra Crescenzi (NATS/HCFMUSP)
Alexandre Chagas de Santana (NATS/HCFMUSP)
Bruna Carolina de Araújo (NATS/HCFMUSP e Instituto de Saúde SES-SP)
Cinthia Lanchotte Ferreira (NATS/HCFMUSP)
Letícia Aparecida Lopes Bezerra da Silva (NATS/HCFMUSP)
Luciana Bertocco de Paiva Haddad (NATS/HCFMUSP)
Roberta Crevelário de Melo (NATS/HCFMUSP)

Colaboração:
Alberto Büge Stein
Amanda Magaly Ferreira (CGSNT/DAET/SAES/MS)
America Carolina Brandão de Melo Sodré
Ana Paula Fernandes Bertocchi
Bartolomeu Alves Feitosa Neto
Bernardo Sabat
Carmen Lúcia da Silveira Hartmann (CGSNT/DAET/SAES/MS)
Carolina Frade Magalhães Girardin Pimentel Mota
Claudia Cristina Rodrigues
Daniel Reis Waisberg
Daniela Ferreira Salomão Pontes
Edjane Apolinário Borelli
Edvaldo Leal de Moraes
Emiliana Holanda Pedrosa
Fernando Figueira
Gabriel Sant'Ana Zucoloto
Germano Emílio Conceição Souza
Gislaine Aparecida Amaral de Albuquerque
Glaucio Souza
Guillermo Kiss
Helena Garcia Betinardi Bernardi
Igor Lepski Calil
Ivonei Bittencourt
James Cassiano da Silva
João Luís Erbs Pessoa
João Paulo Costa dos Santos
João Seda Neto
Kelen Patrícia Mayer Machado
Laura Leite da Escóssia
Lucas Matos Fernandes
Luciana Cristina Ferretti de Nazareno Wollmann
Luís Paulo de Miranda Araújo Soares
Luzielio Alves Sidney Filho
Maciana Santos Silva
Marcos Vinícius Monteiro Lins de Albuquerque
Maria Fernanda Carvalho de Camargo
Mauro Rafael da Igreja
Neide da Silva Knihs
Paulo Koch
Pedro Marin-Castro
Rafael José Romero Garcia
Raquel Pereira de Souza (CGSNT/DAET/SAES/MS)
Renato Hidalgo
Ronaldo Honorato Barros Santos
Tercio Genzini
Vanessa Ayres Carneiro Gonçalves

Coordenação:
Patrícia Gonçalves Freire dos Santos

Edição de texto:
José Ruben de Alcântara Bonfim

Revisão de mérito:
Bartira Aguiar Roza

Projeto gráfico e diagramação:
Adriano Aguina
Bruno Henrique Sena Ferreira

Normalização:
Daniela Ferreira Barros da Silva – Editora MS/CGDI
Delano de Aquino Silva – Editora MS/CGDI

Ficha Catalográfica

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Especializada à Saúde. Departamento de Atenção Especializada e Temática.
Manual de boas práticas cirúrgicas e melhoria da logística de retirada, preservação, acondicionamento, armazenamento e transporte de órgãos para transplantes no Brasil [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção Especializada à Saúde, Departamento de Atenção Especializada e Temática. – Brasília : Ministério da Saúde, 2026.
80 p. : il.

Modo de acesso: World Wide Web:
bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_boas_praticas_cirurgicas_transplantes_brasil.pdf
ISBN 978-85-334-2914-7

1. Transplantes. 2. Guia de prática clínica. 3. Saúde pública. I. Título.

CDU 616-089.843

Catalogação na fonte – Bibliotecária: Daniela Ferreira Barros da Silva – CRB 1/2686 – Editora MS/CGDI – OS 2025/0530

Título para indexação:
Guide for best surgical practices and logistics optimization for organ retrieval, preservation, and transportation for transplantation in Brazil

Lista de figuras

Figura 1 – Níveis de embalagem 23

Lista de quadros

Quadro 1 – Composição da equipe para captação de órgãos 16
Quadro 2 – Formação e experiência dos profissionais participantes de transplante de órgãos 17
Quadro 3 – Quantidade mínima de profissionais indicada para a captação, de acordo com o órgão, conforme recomendação de especialistas 17
Quadro 4 – Materiais cirúrgicos e de preservação para procedimentos de captação de órgãos 18
Quadro 5 – Soluções de Preservação Utilizadas em Transplantes 21
Quadro 6 – Quantidade mínima de profissionais indicada para a captação cardíaca 28
Quadro 7 – Materiais cirúrgicos e de preservação mínimos recomendados para a captação cardíaca 29
Quadro 8 – Quantidade mínima de profissionais indicada para a captação pulmonar 33
Quadro 9 – Materiais cirúrgicos e de preservação mínimos recomendados para a captação pulmonar 34
Quadro 10 – Quantidade mínima de profissionais indicada para a captação hepática 39
Quadro 11 – Materiais cirúrgicos e de preservação mínimos recomendados para a captação hepática 40
Quadro 12 – Quantidade mínima de profissionais indicada para a captação pancreática 45
Quadro 13 – Materiais cirúrgicos e de preservação mínimos recomendados para a captação pancreática 46
Quadro 14 – Quantidade mínima de profissionais indicada para a captação intestinal 51
Quadro 15 – Materiais cirúrgicos e de preservação mínimos recomendados para a captação intestinal 51
Quadro 16 – Quantidade mínima de profissionais indicada para a captação renal 58
Quadro 17 – Materiais cirúrgicos e de preservação mínimos recomendados para a captação renal 58
Quadro 18 – Quantidade mínima de profissionais indicada para a captação multivisceral 63
Quadro 19 – Materiais cirúrgicos e de preservação mínimos recomendados para a captação multivisceral 63

Lista de abreviaturas e siglas

3D – tridimensional
AMS – artéria mesentérica superior
ANVISA – Agência de Vigilância Sanitária
CET – Centrais Estaduais de Transplantes
CFM – Conselho Federal de Medicina
CGNA – Centro de Gerenciamento da Navegação Aérea
CNT – Central Nacional de Transplantes
CS – Celsior
EFQM – European Foundation for Quality Management
EC – Euro-Collins
E-dot – equipe hospitalares de doação de órgãos e tecidos para transplantes
eVTOLs – aeronaves elétricas de decolagem e pouso vertical
FOP – Forame Oval Patente
FAB – Força Aérea Brasileira
HTK – Histidine-Tryptophan-Ketoglutarate
IA – Inteligência Artificial
IGL-1 – Institute Georges Lopez-1
IO – Instrução Operacional
ISO – International Organization for Standardization
JCAHO – Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations
KTQ – Cooperation forTransparency and Quality in Health Care
MSOPT – técnica padrão de aquisição de órgãos modificada
OPO – Organizações de Procura de Órgãos
PEG – Polietilenoglicol
PFD – Perfadex
RDC – Resolução da Diretoria Colegiada
RICT – Registro Individualizado da Central de Transplantes
SF – Soro Fisiológico
SNT – Sistema Nacional de Transplantes
SOPT – técnica padrão de aquisição de órgãos
UW – University of Wisconsin
UTI – Unidade de Terapia Intensiva
VMI – veia mesentérica inferior
VMS – veia mesentérica superior

Lista de símbolos

ª – Indicador ordinal feminino
< – Menor que
> – Maior que
≥ – Maior ou igual que
~ – Aproximadamente
≈ = – Aproximadamente igual a
% – Porcentagem
°C – Graus Celsius
$CaCl_2$ – Cloreto de cálcio
Cl– – Cloreto
cm – Centímetro
FiO_2 – Fraction of Inspired Oxygen (Fração de Oxigênio Inspirado)
g/L – Grama por litro
h – Hora
H_2O – Água (fórmula química)
HCO_3^- – Bicarbonato
$H_2PO_4^-$ – Fosfato di–hidrogeno
HPO_4^{2-} – Fosfato monohidrogeno
K^+/Ca^{2+} – Potássio e cálcio
kg – Quilograma
KCl – Cloreto de potássio
L – Litro
$MgCl_2$ – Cloreto de magnésio
min – Minuto
mM – Milimolar
mmHg – Milímetros de mercúrio
mmol – Milimol
mmol/L – Milimol por litro
mOsm/kg – Miliosmoles por quilograma
n.º – Número
Na+ – Íon de sódio
NaOH – Hidróxido de sódio
pH – Potencial hidrogeniônico

Sumário

APRESENTAÇÃO 10
1 DOADOR DE MÚLTIPLOS ÓRGÃOS 12
1.1 TÉCNICAS CIRÚRGICAS DE CAPTAÇÃO RECOMENDADAS 12
1.1.1 Procedimento padrão de retirada de múltiplos órgãos 13
1.1.2 Fases da captação 13
1.1.3 Sequência de retirada 13
1.1.4 Preparação do doador 13
1.1.5 Abordagens técnicas 14
1.1.6 Perfusão e canulação 15
1.1.7 Sequência de retirada (doador estável) 15
1.1.8 Perfusão rápida abdominal (situações específicas) 15
1.2 EQUIPE CIRÚRGICA PARA CAPTAÇÃO DE ÓRGÃOS 16
1.2.1 Critérios de formação e experiência 16
1.2.2 Composição mínima da equipe 17
1.3 MATERIAIS CIRÚRGICOS E DE PRESERVAÇÃO PARA PROCEDIMENTOS DE CAPTAÇÃO DE ÓRGÃOS 18
1.3.1 Processos básicos 18
1.3.2 Processos operacionais 19
1.3.3 Normas Vigentes 19
1.3.4 Documentos e registros 19
1.3.5 Rastreamento e Biovigilância 19
1.4 SOLUÇÃO DE PRESERVAÇÃO DE ÓRGÃOS 20
1.4.1 Fundamentos 20
1.4.2 Processos operacionais 20
1.4.3 Normas vigentes 21
1.4.4 Documentos e registros 22
1.5 ACONDICIONAMENTO E ARMAZENAMENTO DE ÓRGÃOS 22
1.5.1 Normas gerais 23
1.5.2 Estrutura de embalagem 23
1.5.3 Condições de transporte 23
1.5.4 Pontos-chave 23
1.6 TRANSPORTE DE ÓRGÃOS 24
1.6.1 Fundamentos 24
1.6.2 Processos operacionais 24
1.6.3 Normas vigentes 25
1.6.4 Documentos e registros 25
1.6.5 Rastreamento e Biovigilância 26
2 CORAÇÃO 27
2.1 TÉCNICAS CIRÚRGICAS DE CAPTAÇÃO RECOMENDADAS 27
2.1.1 Situações especiais 28
2.2 EQUIPE CIRÚRGICA PARA CAPTAÇÃO DE ÓRGÃOS 28

2.3 MATERIAIS CIRÚRGICOS E DE PRESERVAÇÃO PARA PROCEDIMENTOS DE CAPTAÇÃO DE ÓRGÃOS 28
2.4 SOLUÇÃO DE PRESERVAÇÃO DE ÓRGÃOS 29
2.5 ACONDICIONAMENTO E ARMAZENAMENTO 29
2.6 TRANSPORTE DE ÓRGÃOS 30
3 PULMÃO 31
3.1 TÉCNICAS CIRÚRGICAS DE CAPTAÇÃO RECOMENDADAS 31
3.1.1 Acesso cirúrgico 31
3.1.2 Avaliação inicial 31
3.1.3 Dissecção e preparo 31
3.1.4 Preservação 32
3.1.5 Preparo do enxerto 32
3.1.6 Armazenamento e transporte 32
3.2 CIRÚRGICA PARA CAPTAÇÃO DE ÓRGÃOS 33
3.3 MATERIAIS CIRÚRGICOS E DE PRESERVAÇÃO PARA PROCEDIMENTOS DE CAPTAÇÃO DE ÓRGÃOS 33
3.4 SOLUÇÃO DE PRESERVAÇÃO DE ÓRGÃOS 34
3.5 ACONDICIONAMENTO E ARMAZENAMENTO 34
3.6 TRANSPORTE DE ÓRGÃOS 35
4 FÍGADO 36
4.1 TÉCNICAS CIRÚRGICAS DE CAPTAÇÃO RECOMENDADAS 36
4.1.1 Acesso cirúrgico 36
4.1.2 Avaliação inicial 36
4.1.3 Dissecção e preparo 37
4.1.4 Perfusão 37
4.1.5 Retirada e preparo do enxerto 38
4.1.6 Perfusão rápida (situações especiais) 38
4.1.7 Situações especiais 38
4.1.8 Perfusão hepática (variações técnicas) 39
4.1.9 *Split liver* (divisão para dois receptores) 39
4.2 EQUIPE CIRÚRGICA PARA CAPTAÇÃO DE ÓRGÃOS 39
4.3 MATERIAIS CIRÚRGICOS E DE PRESERVAÇÃO PARA PROCEDIMENTOS DE CAPTAÇÃO DE ÓRGÃOS 40
4.4 SOLUÇÃO DE PRESERVAÇÃO DE ÓRGÃOS 40
4.5 ACONDICIONAMENTO E ARMAZENAMENTO 40
4.6 TRANSPORTE DE ÓRGÃOS 41
5 PÂNCREAS 42
5.1 TÉCNICAS CIRÚRGICAS DE CAPTAÇÃO RECOMENDADAS 42
5.1.1 Acesso cirúrgico 42
5.1.2 Avaliação inicial 42
5.1.3 Dissecção “a quente” (antes da perfusão fria) 43
5.1.4 Dissecção “a frio” (após perfusão) 43
5.1.5 Armazenamento e transporte 44
5.1.6 Situações especiais 44
5.1.7 Retirada sem aproveitamento do fígado 45

5.1.8 Retirada com artéria hepática direita anômala (vinda da mesentérica superior) ... 45
5.2 EQUIPE CIRÚRGICA PARA CAPTAÇÃO DE ÓRGÃOS ... 45
5.3 MATERIAIS CIRÚRGICOS E DE PRESERVAÇÃO PARA PROCEDIMENTOS DE CAPTAÇÃO DE ÓRGÃOS ... 46
5.4 SOLUÇÃO DE PRESERVAÇÃO DE ÓRGÃOS ... 46
5.5 ACONDICIONAMENTO E ARMAZENAMENTO ... 46
5.6 TRANSPORTE DE ÓRGÃOS ... 47
6 INTESTINO ... 48
6.1 TÉCNICAS CIRÚRGICAS DE CAPTAÇÃO RECOMENDADAS ... 48
6.1.1 Avaliação inicial ... 48
6.1.2 Proteção inicial ... 48
6.1.3 Ordem da retirada de órgãos ... 48
6.1.4 Perfusão e resfriamento ... 49
6.1.5 Procedimento específico da retirada do intestino ... 49
6.1.6 Situações especiais ... 50
6.2 EQUIPE CIRÚRGICA PARA CAPTAÇÃO DE ÓRGÃOS ... 50
6.3 MATERIAIS CIRÚRGICOS E DE PRESERVAÇÃO PARA PROCEDIMENTOS DE CAPTAÇÃO DE ÓRGÃOS ... 51
6.3.1 Solução de preservação de órgãos ... 51
6.3.2 Acondicionamento e armazenamento ... 52
6.3.3 Transporte de órgãos ... 52
7 RIM ... 54
7.1 TÉCNICAS CIRÚRGICAS DE CAPTAÇÃO RECOMENDADAS ... 54
7.1.1 Sequência técnica da captação renal ... 54
7.1.2 Retirada renal em doador com menos de 15 kg ... 56
7.1.3 Situações especiais ... 57
7.2 EQUIPE CIRÚRGICA PARA CAPTAÇÃO DE ÓRGÃOS ... 57
7.3 MATERIAIS CIRÚRGICOS E DE PRESERVAÇÃO PARA PROCEDIMENTOS DE CAPTAÇÃO DE ÓRGÃOS ... 58
7.4 SOLUÇÃO DE PRESERVAÇÃO DE ÓRGÃOS ... 58
7.5 ACONDICIONAMENTO E ARMAZENAMENTO ... 59
7.6 TRANSPORTE DE ÓRGÃOS ... 59
8 MULTIVISCERAL ... 61
8.1 TÉCNICAS CIRÚRGICAS DE CAPTAÇÃO RECOMENDADAS ... 61
8.1.1 Princípios gerais ... 61
8.1.2 Passos técnicos essenciais ... 61
8.1.3 Dissecção *ex situ* ... 62
8.1.4 Situações especiais ... 62
8.2 EQUIPE CIRÚRGICA PARA CAPTAÇÃO DE ÓRGÃOS ... 63
8.3 MATERIAIS CIRÚRGICOS E DE PRESERVAÇÃO PARA PROCEDIMENTOS DE CAPTAÇÃO DE ÓRGÃOS ... 63
8.4 SOLUÇÃO DE PRESERVAÇÃO DE ÓRGÃOS ... 63
8.5 ACONDICIONAMENTO E ARMAZENAMENTO DE ÓRGÃOS ... 64
8.6 TRANSPORTE DE ÓRGÃOS ... 65

9 QUALIDADE NA DOAÇÃO DE ÓRGÃOS 66
9.1 FUNDAMENTOS DA GESTÃO DA QUALIDADE 66
9.2 QUALIDADE NO PROCESSO DE DOAÇÃO E TRANSPLANTE 66
9.3 ESTRUTURA OPERACIONAL DA QUALIDADE 67
9.4 PROTOCOLOS E CHECKLISTS 69
9.5 RASTREAMENTO E BIOVIGILÂNCIA 69
10 HORIZONTE TECNOLÓGICO 70
REFERÊNCIAS 72
ANEXOS 73
ANEXO A – MODELO DE ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO DA CAIXA DE TRANSPORTE 73
ANEXO B – RELATÓRIO CIRÚRGICO DE RETIRADA DE ÓRGÃOS 74

APRESENTAÇÃO

O transplante de órgãos representa uma das conquistas mais relevantes da medicina moderna. Ele salva vidas de pacientes em estado crítico e devolve qualidade de vida a muitos outros. No entanto, esse procedimento não se faz sozinho: ele depende da solidariedade de doadores e da ação coordenada de profissionais de diversas áreas da saúde.

Neste contexto, a preservação, o acondicionamento, o armazenamento e o transporte dos órgãos são etapas fundamentais para garantir a viabilidade dos enxertos e o sucesso dos transplantes. Cada minuto, cada cuidado e cada protocolo seguido corretamente fazem a diferença entre o êxito ou a falha de um procedimento que pode ser determinante para a vida de um paciente.

Este Manual prático foi elaborado com o objetivo de oferecer orientações claras, atualizadas e baseadas em evidências para todos os envolvidos nesses processos. Trata-se de um desdobramento técnico do *Compêndio de Boas Práticas Cirúrgicas e Melhoria da Logística de Retirada, Preservação, Acondicionamento, Armazenamento e Transporte de Órgãos para Transplantes no Brasil*, concebido como recurso normativo e orientador, com o propósito de fixar diretrizes claras, seguras e cientificamente fundamentadas no estabelecimento de práticas relativas à doação e ao transplante de órgãos sólidos. A elaboração do Compêndio integrou múltiplas fontes de evidência, incluindo uma revisão sistemática da literatura científica, a escuta ativa de especialistas nacionais — por meio de questionários estruturados — e a construção de consensos técnicos via painel Delphi, método internacionalmente reconhecido por sua robustez na formulação de recomendações qualificadas.

A iniciativa é fruto da colaboração entre profissionais dedicados à área de transplantes, unidos pelo compromisso de fortalecer a qualidade e a segurança em cada etapa do processo.

Esperamos que este material contribua para a capacitação de profissionais, para a padronização de condutas e, acima de tudo, para a ampliação do acesso ao transplante por meio da redução de perdas evitáveis de órgãos. Que ele seja, também, um instrumento de disseminação de conhecimento e de fortalecimento da cultura da doação.

Boa leitura e que possamos, juntos, transformar conhecimento em vidas salvas.

1 DOADOR DE MÚLTIPLOS ÓRGÃOS

Durante a captação de órgãos, alguns controles são essenciais para manutenção e viabilidade dos órgãos:

- Suporte cardiopulmonar: manter até que todos os órgãos estejam resfriados e preservados.
- Equilíbrio hemodinâmico: indispensável durante todo o procedimento, incluindo cirurgias abdominal e torácica.
- Reposição volêmica contínua: para compensar perdas por evaporação, sangramento e extravasamento durante a dissecção.
- Controle de temperatura: rigoroso, devido à perda de calor pelas grandes incisões.
- Prevenção de reflexos e espasmos: utilizar relaxantes musculares, comuns em morte encefálica.
- Suspensão do suporte ventilatório/hemodinâmico: somente após canulação e perfusão adequadas dos órgãos.

1.1 TÉCNICAS CIRÚRGICAS DE CAPTAÇÃO RECOMENDADAS

Alguns fatores são determinantes para evitar lesões e garantir segurança:

- Padronização de técnicas: reduz complicações e lesões nos enxertos; ausência de sistemática aumenta riscos.
- Experiência do cirurgião: fator essencial para bons desfechos.
- Rotatividade da equipe: pode comprometer qualidade e aumentar falhas.
- Diferenças técnicas entre equipes: favorecem a ocorrência de lesões vasculares, especialmente em captações simultâneas.

- Comunicação prévia: compartilhamento de exames e definição de condutas são decisivos para a segurança.
- Formação especializada: treinamento contínuo e experiência em transplantes melhoram resultados.
- Diretrizes claras: orientam práticas uniformes e seguras.

1.1.1 Procedimento padrão de retirada de múltiplos órgãos

A retirada de múltiplos órgãos para transplante requer enfoque cirúrgico padronizado, multidisciplinar e tecnicamente qualificado. As técnicas tem variedade conforme a combinação de órgãos a serem captados, as condições do doador e a logística da perfusão e do transporte de enxertos.

1.1.2 Fases da captação

A retirada de múltiplos órgãos envolve duas fases principais:

1. Fase a quente: dissecção abdominal e torácica antes da canulação aórtica.
2. Fase a frio: perfusão com solução de preservação, parada circulatória e remoção dos órgãos

1.1.3 Sequência de retirada

A ordem de retirada dos órgãos deve ser seguida para segurança e logística:

1. Coração e pulmões.
2. Fígado.
3. Pâncreas.
4. Intestino delgado.
5. Rins.
6. Enxertos vasculares (artérias/veias).
7. Córneas, pele, ossos e outros tecidos (incluindo valvas cardíacas quando coração não é aproveitado).

1.1.4 Preparação do doador

- Tricotomia extensa: do mento até os joelhos.

- Antissepsia: face anterior e lateral do tronco, pescoço, abdome e membros inferiores.
- Campos cirúrgicos: fixados à pele após assepsia.

1.1.5 Abordagens técnicas

- Dissecção a frio
  - Indicada em doadores instáveis.
  - Realizada após perfusão e resfriamento.
  - Rápida, reduz tempo de isquemia quente.
- Dissecção a quente
  - Antes da perfusão fria.
  - Permite exposição anatômica detalhada antes da canulação.
- Captação em bloco (abdominal)
  - Indicada em fígado, pâncreas, intestino e rins.
  - Dissecção a quente + perfusão aórtica de alta pressão + perfusão portal.
  - Otimiza tempo isquêmico e distribuição da solução.
  - Evisceração abdominal total (inclui fígado, pâncreas, rins, estômago, baço e intestinos) é usada em centros altamente especializados [não comum].
- Técnicas toracoabdominais (SOPT/MSOPT)
  - Quando a retirada envolve coração/pulmões + órgãos abdominais.
  - Geralmente exige esternotomia.
  - Retirada sem esternotomia pode ser considerada [não comum].
- Enfoque integrado de múltiplas cavidades
  - Perfusão simultânea de órgãos + incisões combinadas (laparotômica + esternotômica).
  - Recursos adicionais: mobilização retroperitoneal e perfusão portal via VMI [não comum].
- Cirurgia de bancada
  - Separação do bloco fígado-pâncreas.

- Verificação da perfusão e inspeção detalhada para descartar lesões.

1.1.6 Perfusão e canulação

- Canulação dupla (aorta + portal): padrão, garante resfriamento rápido e preservação de fígado/pâncreas.
- Perfusão exclusiva pela aorta: pode ser útil em doadores instáveis; técnica reconhecida, mas sem consenso amplo [não comum].
- Perfusão deve ser feita sob pressão de 100 mmHg (≈ 130 cm H_2O).
- Resfriamento adicional com soro fisiológico a 4 °C e gelo triturado.

1.1.7 Sequência de retirada (doador estável)

1. Esternotomia mediana + pericardiotomia em T invertido.
2. Avaliação do coração e pulmões.
3. Laparotomia xifopúbica + avaliação abdominal.
4. Acesso à artéria mesentérica superior e veia cava inferior.
5. Secção do colédoco e lavagem biliar.
6. Dissecção e reparo de artérias e veias (AMS, esplênica, aorta infrarrenal, porta).
7. Anticoagulação com heparina.
8. Canulação, perfusão e hipotermia dos órgãos torácicos.
9. Canulação, perfusão e hipotermia dos órgãos abdominais.
10. Retirada dos órgãos na ordem definida.
11. Recomposição do doador (exigência legal e dever ético).

1.1.8 Perfusão rápida abdominal (situações específicas)

Indicações:

- Doadores instáveis.
- Parada cardíaca antes do início da cirurgia.
- Captação multivisceral.
- Critério da equipe.

Procedimento:

- Incisão abdominal xifopúbica.

- Isolamento da aorta infrarrenal ou ilíaca.
- Canulação da aorta infrarrenal/ilíaca.
- Pinçamento da aorta no diafragma.
- Secção da veia cava inferior.
- Perfusão pela aorta com 2–3 L de solução de preservação.
- Órgãos abdominais ficam completamente perfundidos em 5–10 min.
- Retirada segue sequência padrão.

1.2 EQUIPE CIRÚRGICA PARA CAPTAÇÃO DE ÓRGÃOS

Durante a captação, a equipe deve ser multiprofissional (Quadro 1), qualificada e treinada, assegurando segurança e eficiência em todas as etapas.

Quadro 1 – Composição da equipe para captação de órgãos

Categoria	Profissional	Funções Principais
Equipe Médica	Cirurgião Transplantador	Lidera a retirada dos órgãos, deve ter especialidade relativa ao órgão e experiência em transplante.
	Cirurgião Geral	Auxiliar na dissecção, controle de sangramentos e apoio na retirada.
	Anestesiologista	Manutenção hemodinâmica e equilíbrio clínico do doador.
Equipe de Enfermagem	Enfermeiro de Transplante	Coordena a admissão da embalagem de órgãos, assegura rastreamento e cumprimento de padrão.
	Técnico de Enfermagem (Circulante de Sala)	Apoio contínuo à equipe, manutenção da antissepsia, fornecimento de insumos.
Profissionais de Apoio	Instrumentador Cirúrgico	Manipula e dispõe de instrumentos, assegura antissepsia e agilidade no processo.
	Perfusionista	Realiza perfusões e auxilia em suporte circulatório (quando indicado).
	Coordenador de Transplante/OPO	Responsável pela logística, por acesso a documentos e articulação entre equipes.

Fonte: elaboração própria.

1.2.1 Critérios de formação e experiência

A experiência prévia é considerada decisiva para a segurança e qualidade do procedimento. Recomenda-se que todos os profissionais diretamente atuantes na captação de órgãos detenham um tempo mínimo de experiência prévia em transplantes. Segue quadro com a experiência recomendada para cada profissional (Quadro 2):

Quadro 2 – Formação e experiência dos profissionais participantes de transplante de órgãos

Profissional	Formação/Requisito	Experiência Recomendada
Cirurgião responsável	Especialidade compatível com o órgão	≥ 20 captações para o órgão específico
Cirurgião auxiliar	Cirurgião geral ou da área de transplantes	≥ 10 captações assistidas
Anestesiologista	Preferência com atuação em transplantes	≥ 10 captações
Enfermeiro de transplante	Especialidade em doação e transplantes	≥ 10 captações
Técnico de enfermagem	Vivência em centro cirúrgico/ transplante	≥ 10 captações
Instrumentador	Treinamento prático em captações	≥ 10 captações
Perfusionista	Formação específica e aptidão técnica	≥ 5 procedimentos com perfusão

Fonte: elaboração própria.

1.2.2 Composição mínima da equipe

A composição da equipe deve priorizar a segurança, a preservação dos enxertos e a fluidez operatória. Embora exista um modelo ideal, a realidade brasileira exige adaptações segundo estrutura hospitalar, disponibilidade de profissionais e recursos locais (Quadro 3).

Quadro 3 – Quantidade mínima de profissionais indicada para a captação, de acordo com o órgão, conforme recomendação de especialistas

Profissional/Órgão	Coração	Pulmão	Fígado	Pâncreas	Intestino	Rim
Equipe fixa local (hospital do doador)						
Anestesiologista	1					
Enfermeiro	1					
Técnico de enfermagem	1					
Equipe de deslocamento (captação por órgão)						
Cirurgião responsável	1	1	1	1	1	1
Cirurgião auxiliar	1	1	1	1	1	1
Instrumentador ou Perfusionista	1	1	1	1	1	0

Fonte: elaboração própria.

A quantidade mínima de profissionais necessária para a retirada de órgãos, conforme as sugestões de especialistas e apresentada no Quadro 3, está alinhada à liberação, pelo SNT, de até três vagas para o transporte dessas equipes. Essa liberação está estabelecida na Portaria Interministerial n.º 2.765, de 20 de outubro de 2017, para os transportes realizados pela FAB, bem como no Acordo de Cooperação Técnica firmado entre o Ministério da Saúde e as empresas aéreas comerciais.

É importante realçar que a composição exata da equipe pode mudar conforme o órgão a ser captado e as especificações do procedimento, sempre em consonância com normas e diretrizes estabelecidas pelo SNT.

1.3 MATERIAIS CIRÚRGICOS E DE PRESERVAÇÃO PARA PROCEDIMENTOS DE CAPTAÇÃO DE ÓRGÃOS

O uso de materiais padronizados e adequados é fundamental para a segurança do procedimento, a integridade dos enxertos e a prevenção de falhas técnicas ou infecciosas.

1.3.1 Processos básicos

- Padronização de kits e caixas cirúrgicas.
- Checagem prévia de esterilidade e validade.
- Disponibilidade imediata de insumos críticos (ex.: soluções, caixas térmicas).

O Quadro 4 apresenta os materiais e equipamentos básicos utilizados na retirada de órgãos.

Quadro 4 – Materiais cirúrgicos e de preservação para procedimentos de captação de órgãos

Material/Equipamento	Finalidade/Importância
Aspiradores (mínimo 2 em funcionamento)	Controle hemostático, preservação e continuidade do procedimento
Sistema de Acondicionamento Triplo (embalagens)	Garantir esterilidade, integridade e segurança no transporte dos órgãos
Pinças cirúrgicas e instrumentos específicos por órgão	Segurança e precisão técnica, prevenção de lesões vasculares
Caixa térmica rígida com controle de temperatura	Constância térmica e preservação no transporte
Soluções de perfusão	Preservação de enxertos na captação
Equipamentos de monitoria hemodinâmica	Manutenção de condições fisiológicas no transporte intra-hospitalar
Cânulas, sondas e perfusores	Instrumentos adaptados à perfusão e manipulação de órgãos
Pinças vasculares apropriadas	Segurança de estruturas vasculares e controle hemostático
Instrumentos para perfusão única da aorta com início precoce de resfriamento	Reduzir o tempo de isquemia quente (uso ainda sem padrão)
Materiais diversos (ex.: embalagens estéreis, fitas cardíacas, agulhas/lâminas para biópsia)	Diversas funções na manipulação e acondicionamento de enxertos
Solução fisiológica 0,9% congelada	Resfriamento rápido e manter a temperatura ideal do enxerto

Fonte: elaboração própria.

1.3.2 Processos operacionais

- Conferência prévia:
  - Checagem por checklist antes da saída da equipe.
  - Dupla conferência em campo cirúrgico antes da perfusão

1.3.3 Normas Vigentes

- RDC n.º 222/2018 (ANVISA): estabelece boas práticas para gerenciamento de resíduos e insumos em saúde.
- RDC n.º 504/2021 (ANVISA): requisitos de acondicionamento e transporte de material biológico humano.
- SNT: recomenda kits padronizados para órgãos torácicos e abdominais.

1.3.4 Documentos e registros

- Checklist obrigatório da equipe antes do início da cirurgia (instrumental, soluções, embalagens).
- Registro em prontuário e ata de captação: materiais utilizados, volumes de solução, número de caixas de transporte.
- Controle de estoque: responsabilidade do hospital/central de transplantes, com planilha de consumo e reposição periódica.

1.3.5 Rastreamento e Biovigilância

- Rastreabilidade completa de insumos críticos: lote, validade e fabricante de soluções de preservação, cânulas e caixas térmicas.
- Notificação de incidentes: extravio, falha técnica de instrumental ou quebra de esterilidade devem ser comunicados imediatamente.
- Sistema de biovigilância: monitora, avalia, investiga, e previne eventos adversos ou reações indesejáveis relacionadas ao uso terapêutico de órgãos, tecidos ou células que possam comprometer a segurança do transplante (ex.: falha de perfusão por cânula defeituosa, contaminação de solução, perda do enxerto por temperatura inadequada, transmissão de doenças infecciosas ou neoplasias, entre outros).

1.4 SOLUÇÃO DE PRESERVAÇÃO DE ÓRGÃOS

As soluções de preservação são determinantes para a viabilidade funcional dos enxertos durante o período de isquemia fria, garantindo o equilíbrio metabólico celular até o implante.

1.4.1 Fundamentos

- Objetivo: reduzir o metabolismo celular e evitar lesões por hipóxia, edema e desequilíbrio iônico.
- Princípios estruturantes:
  - Rápida perfusão com solução fria logo após o clampeamento aórtico.
  - Prevenção de edema e necrose celular.
  - Manutenção da integridade mitocondrial.
- Critérios de escolha: tipo de órgão, tempo estimado de isquemia, experiência da equipe, disponibilidade local.

1.4.2 Processos operacionais

- Perfusão inicial:
  - Deve ser imediata após o clampeamento da aorta.
  - Volume suficiente para lavagem completa do órgão, até clareamento venoso.
- Tipos principais de soluções: O Quadro 5 apresenta as principais soluções utilizadas em transplantes realizados em território nacional.

Quadro 5 – Soluções de Preservação Utilizadas em Transplantes

Nome	Componentes	Características
Institut Georges Lopez-1	Sódio (~120 mM), Potássio (~25 mM), Cálcio (~0,5 mM), PEG-35 (1 g/L), Manitol, Lactobionato, Rafinose, Glutationa, Alopurinol, Adenosina	Solução extracelular com PEG-35 como agente impermeante de baixa viscosidade. Apresenta pH neutro (~7,4), osmolaridade ~320 mOsm/kg, e composição eletrolítica balanceada. Indicada para fígado, rim e pâncreas.
University of Wisconsin	Potássio (120 mmol), Magnésio (5 mmol), Fosfato (25 mmol), Lactobionato (100 mmol), Rafinose (30 mmol), Adenosina (5 mmol), Glutationa (3 mmol), Alopurinol (1 mmol), HES (50 g/L)	Alta viscosidade, prevenção de edema, ação antioxidante; adequada para fígado, rim e pâncreas; pH 7,4; osmolalidade ~320 mOsmol/kg
HTK	Histidina (180 mmol), Hidrocloreto de histidina (18 mmol), Cloreto de sódio (15 mmol), Cloreto de potássio (9 mmol), Cloreto de magnésio (4 mmol), Manitol (30 mmol), Triptofano (2 mmol), Alfa-cetoglutarato (1 mmol), Cloreto de cálcio (0,015 mmol)	Baixa viscosidade; alta capacidade tampão; baixa K^+/Ca^{2+}; ideal para múltiplos órgãos; pH 7,02–7,20; osmolalidade ~300–310 mOsm/kg
Celsior	Glutationa 3 mmol; Manitol 60 mmol; Lactobiônico 80 mmol; Glutâmico 20 mmol; NaOH 100 mmol; $CaCl_2$ 0,25 mmol; KCl 15 mmol; $MgCl_2$ 13 mmol; Histidina 30 mmol	Viscosidade baixa; antioxidante; impermeante; tampão; pH ~7,3; osmolalidade ~320 mOsmol/kg; uso restrito a preservação
Euro-Collins	K+ 115 mmol/L, Na+ 10 mmol/L, Cl- 15 mmol/L, HCO_3^- 10 mmol/L, $H_2PO_4^-$ 15 mmol/L, HPO_4^{2-} 85 mmol/L, Glicose 35 g/L	Solução com alto teor de potássio, pH levemente ácido e osmolaridade teórica de 529 mOsm/L. Indicada para perfusão e estocagem hipotérmica de rins. Composta por eletrólitos e glicose
Perfadex	Dextran-40 (50 g/L), Cloreto de sódio (~138 mmol), Cloreto de potássio (~6 mmol), Cloreto de magnésio (~0,8 mmol), Cloreto de cálcio (0,5 mmol), TRIS (2 mmol), Bicarbonato, Glicose	Solução extracelular para preservação pulmonar. Baixa viscosidade, pH 7,2–7,6, osmolaridade ~295 mOsm/kg. Dextran-40 reduz edema e protege a microcirculação. Baixo teor de potássio

Fonte: elaboração própria.

- Recomendações práticas:
  - A solução deve estar a 4 ºC no momento do uso.
  - Usar volume suficiente para perfundir totalmente o órgão e evitar estase.
  - Reposição de solução no armazenamento sempre que necessário.
  - Monitorar cor, clareamento e temperatura durante a perfusão.

1.4.3 Normas vigentes

- RDC n.º 504/2021 (ANVISA):
  - exige soluções de preservação específicas para órgãos.

  - enquadra soluções de preservação como produtos para saúde de uso especial.
- SNT / CNT (2025): recomenda a utilização apenas de soluções registradas e validadas pela ANVISA.

1.4.4 Documentos e registros

- Registro obrigatório em prontuário e anexo cirúrgico:
  - Tipo de solução utilizada.
  - Volume total infundido.
  - Horário de início e término da perfusão.
  - Condições de armazenamento do órgão (temperatura, recipiente, tempo de permanência).
- Controle de qualidade: conferência do lote, validade e integridade da embalagem da solução.
- Rastreamento e Biovigilância.
- Cada frasco de solução deve ter lote e validade registrados.
- Sistemas de biovigilância devem monitorar:
  - Eventos adversos relacionados ao uso (contaminação, falha de conservação, manuseio, e outros).
  - Problemas de fornecimento ou armazenamento inadequado.
  - Possibilidade de recall de lotes defeituosos.
- Notificações compulsórias de falhas ou eventos adversos → Sistema Nacional de Biovigilância/ANVISA (https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/fiscalizacao-e-monitoramento/biovigilancia).

1.5 ACONDICIONAMENTO E ARMAZENAMENTO DE ÓRGÃOS

O acondicionamento e armazenamento de órgãos para transplantes envolve o uso de diferentes tipos de embalagens e soluções de preservação, com o objetivo de garantir a viabilidade dos enxertos durante as etapas subsequentes de transporte. Esses procedimentos são fundamentais para assegurar a segurança, minimizar riscos sanitários, garantir a rastreabilidade das informações e preservar a integridade dos enxertos, além de proteger os profissionais e as instituições envolvidas.

1.5.1 Normas gerais

- RDC n.º 504/2021 (ANVISA): estabelece requisitos sanitários obrigatórios para transporte de órgãos.
- Objetivos: garantir viabilidade dos enxertos, biossegurança, rastreabilidade e proteção dos profissionais.
- Método adotado no Brasil: armazenamento estático a frio (perfusão hipotérmica e métodos dinâmicos não incorporados).

1.5.2 Estrutura de embalagem

Existem três níveis de embalagem que são apresentadas na Figura 1.

Figura 1 – Níveis de embalagem

Embalagem primária (interna)	• Primeira barreira estéril • Transparente, impermeável, dimensões adequadas • Órgão deve permanecer totalmente submerso em solução de preservação • Evita vazamentos e contaminações
Embalagem secundária (intermediária)	• Estéril, transparente, selada e etiquetada • Protege a embalagem primária e reforça o isolamento térmico • Etiqueta obrigatória: RICT do doador, tipo de órgão/tecido e lateralidade (quando aplicável) • Material impermeável
Embalagem Terciária (externa)	• Rígida, isotérmica, exclusiva para transporte • Rotulagem obrigatória (clara e permanente) • Identificação do órgão/doador (anônima), RICT, data/hora de início da isquemia fria • Conteúdo, lateralidade, contatos 24h do remetente/destinatário • Indicação de 'material frágil/manuseio cuidadoso'

Fonte: elaboração própria.

1.5.3 Condições de transporte

- Temperatura: 2ºC a 8ºC para órgãos sólidos.
- Tempo de deslocamento: compatível com a viabilidade do enxerto.
- Monitoramento: registro contínuo da temperatura interna, com rastreabilidade.

1.5.4 Pontos-chave

- Preservação estática a frio com material refrigerante adequado (Anvisa, 2021; Brasil, 2025).
- Caixas térmicas rígidas e resistentes, com monitoramento, fechamento seguro e reutilizáveis se laváveis/resistentes a desinfetantes (Anvisa, 2021).

- Soluções de preservação: devem assegurar viabilidade e integridade do órgão até a entrega (Anvisa, 2021; Brasil, 2025).
- Obrigatório monitoramento de temperatura durante todo o transporte, com registro dos dados (Anvisa, 2021).

1.6 TRANSPORTE DE ÓRGÃOS

O transporte é etapa crítica do processo de doação, determinante para a viabilidade do enxerto e a segurança do receptor.

1.6.1 Fundamentos

- Objetivo: garantir que o órgão chegue em tempo hábil, preservado e em condições de segurança.
- Princípios estruturantes:
  - Redução máxima do tempo de isquemia fria.
  - Controle rigoroso da temperatura (2–8 ºC, evitando congelamento).
  - Rastreabilidade completa, desde a retirada até o implante.
  - Segurança e confiabilidade logística.

1.6.2 Processos operacionais

- Acondicionamento padrão:
  - Sistema de embalagem tripla (primária estéril, secundária resistente, terciária rígida).
  - Caixa térmica rígida com gelo acondicionado ao redor, sem contato direto com o órgão.
  - Embalagem de reforço externo: após a embalagem secundária, utiliza-se uma camada adicional para garantir a esterilidade e identificar o órgão com dados do doador e do tipo de enxerto. Embora essa etapa não seja obrigatória pela RDC 504/2021, é adotada por segurança e padronização em todos os órgãos.
- Modalidades de transporte no Brasil:
  - Aéreo (prioritário):
    - » Acordo de Cooperação → voos comerciais, transporte gratuito e prioritário; acionamento pela CNT.

    - » FAB: utilizada em urgências e longas distâncias, acionada pela CNT.
    - » Aeronaves particulares: sob responsabilidade da Central Estadual; CNT coordena se interestadual.
  - Terrestre: apenas em curtas distâncias, compatíveis com o tempo de isquemia permitido.
- Equipes de captação: devem ser transportadas junto ao material sempre que necessário, com assentos liberados pela CNT.
- Monitoramento contínuo: registro de horários, volumes, temperaturas e intercorrências.

1.6.3 Normas vigentes

- RDC n.º 504/2021 (ANVISA): define requisitos sanitários para transporte de material biológico humano.
  - Embalagem tripla obrigatória.
  - Controle térmico adequado.
  - Documentos padronizados.
- IO n.º 2/2025 (CNT): regula transporte de órgãos, tecidos e equipes no Brasil.
  - Modalidades de transporte (aéreo, terrestre, FAB, privado).
  - Definição de responsabilidades entre CET, OPO e CNT.
  - Procedimentos de acionamento e prioridade.

1.6.4 Documentos e registros

- Anexo de Transporte (obrigatório): deve acompanhar todo órgão ou tecido.
  - Em deslocamentos interestaduais;
  - Em transportes dentro do mesmo estado, quando realizados por meio do Acordo de Cooperação ou pela FAB.

Nos demais casos, como transporte particular dentro do estado — incluindo aeronaves da Casa Civil, aeronaves militares ou transporte terrestre — a emissão do Anexo de Transporte pela CNT não é obrigatória.

- Prazos de envio:
  - Órgãos/equipes: mínimo 3h antes do embarque.
  - Tecidos/córneas/caixas: mínimo 6h antes.
- Registros obrigatórios:
  - Identificação do órgão (incluindo lateralidade, quando aplicável), a origem e o destino, a equipe responsável, os horários e os contatos.
  - Horário da cirurgia, perfusão, clampeamento e isquemia.
  - Solução de preservação utilizada (tipo, volume, início/término da perfusão).
- Alterações: devem ser comunicadas imediatamente à CNT.

O Anexo de Transporte permite que os operadores e o CGNA organizem a prioridade dos voos que transportam órgãos para transplante.

1.6.5 Rastreamento e Biovigilância

- Rastreamento contínuo: localização e condições de transporte devem estar acessíveis em tempo real.
- Sistema de biovigilância:
  - Notificação de incidentes (ex.: atrasos, falhas de acondicionamento, perda de órgãos).
  - Implementação de medidas corretivas imediatas.
  - Protocolos de recall para órgãos ou tecidos em risco.



2 CORAÇÃO

2.1 TÉCNICAS CIRÚRGICAS DE CAPTAÇÃO RECOMENDADAS

Durante a captação cardíaca, alguns pontos são essenciais para garantir a viabilidade do enxerto:

- Acesso cirúrgico: esternotomia mediana e pericardiotomia ampla são as vias mais comuns; a execução deve ser precisa para evitar lesões na aorta e coronárias.
- Avaliação inicial: revisar coração e grandes vasos, observando hematomas, líquido pericárdico e contratilidade.
- Dissecção e preparo: isolamento da aorta, veias cavas e vasos pulmonares; administração de heparina; pinçamento da aorta; perfusão com solução cardioplégica (anterógrada ou hipotérmica); descompressão das câmaras cardíacas.
- Preservação: resfriamento tópico com soro fisiológico gelado ou gelo picado; após a cardioplegia, completar a cardiectomia com transecção de veias pulmonares, artérias pulmonares e aorta.
- Preparo do enxerto: unir as veias pulmonares em boca única (técnica unipulmonar) ou em dois orifícios (bipulmonar).
- Armazenamento e transporte:
  - No mesmo hospital: imersão em soro fisiológico a 4 °C até o implante.
  - A distância: acondicionamento triplo em sacos estéreis com solução de preservação gelada, identificados com horário da cardioplegia, e transporte em caixa térmica com gelo em blocos.

2.1.1 Situações especiais

- **Variantes anatômicas**: podem ser compatíveis, desde que avaliadas quanto ao risco para o implante.
- **Lesões acidentais**: pequenas podem ser reparadas; lesões extensas contraindicam o uso.
- **Incompatibilidades**: cardiopatias estruturais graves, doença coronariana difusa, disfunção ventricular severa, infecções ou neoplasias inviabilizam o transplante.
- **Decisão final:** deve sempre equilibrar a qualidade do órgão, a gravidade do receptor e a disponibilidade de outros enxertos.

2.2 EQUIPE CIRÚRGICA PARA CAPTAÇÃO DE ÓRGÃOS

A captação cardíaca, por sua complexidade, requer uma equipe multiprofissional completa e devidamente treinada. O Quadro 6 apresenta a composição mínima recomendada por especialistas.

Quadro 6 – Quantidade mínima de profissionais indicada para a captação cardíaca

Profissional/Órgão	Coração
Equipe fixa local (hospital do doador)	
Anestesiologista	1
Enfermeiro	1
Técnico de enfermagem	1
Equipe de deslocamento (captação por órgão)	
Cirurgião responsável	1
Cirurgião auxiliar	1
Instrumentador ou Perfusionista	1

Fonte: elaboração própria.

2.3 MATERIAIS CIRÚRGICOS E DE PRESERVAÇÃO PARA PROCEDIMENTOS DE CAPTAÇÃO DE ÓRGÃOS

A captação cardíaca, por sua complexidade, demanda materiais específicos para garantir a segurança do procedimento e a preservação adequada do enxerto. O Quadro 7 apresenta os principais materiais recomendados para esta captação.

Quadro 7 – Materiais cirúrgicos e de preservação mínimos recomendados para a captação cardíaca

ÓRGÃO	MATERIAIS CIRÚRGICOS E DE PRESERVAÇÃO
Coração	• Caixa cirúrgica para tórax • Caixa básica para cirurgia vascular • Equipamentos para perfusão • Tubos para canulação da aorta • Solução fisiológica 0,9% congelada • Martelo cirúrgico estéril para quebrar gelo • Embalagem plástica estéril para acondicionamento • Caixa térmica rígida

Fonte: elaboração própria.

2.4 SOLUÇÃO DE PRESERVAÇÃO DE ÓRGÃOS

A preservação cardíaca é essencial para manter a viabilidade miocárdica e reduzir o risco de disfunção primária do enxerto. As principais soluções avaliadas incluem UW, CS e HTK.

- **UW:** menor risco de lesões, melhor tolerância ao tempo de isquemia e maiores taxas de sobrevida, inclusive em doadores marginais.
- **CS:** efeito protetor semelhante ao da HTK.
- **HTK:** desempenho semelhante à CS; solução mais utilizada no Brasil, com bons resultados clínicos.

2.5 ACONDICIONAMENTO E ARMAZENAMENTO

No Brasil, não há regulamentações específicas para cada órgão; sendo aplicadas as recomendações gerais.

- **Infusão e remoção**: após a infusão da solução cardioplégica adequada, o coração é retirado da cavidade pericárdica.
- ***Back table:*** pode ser administrada nova dose de solução cardioplégica para otimizar a preservação. Neste momento realiza-se a inspeção final do enxerto, com atenção especial ao **FOP**, achado frequente.
- **Embalagem**: realizada em **três camadas estéreis**, evitando contato direto do coração com o gelo:
  1. Primeira: cerca de 1.000 ml da solução cardioplégica.
  2. Segunda: SF 0,9% gelado (6–8 °C).
  3. Terceira: SF 0,9% na mesma temperatura, podendo conter algumas pedras de gelo para manter a refrigeração, sobretudo em transportes longos.

Essa prática garante a preservação da viabilidade miocárdica durante o transporte até o centro transplantador.

Destaca-se que o tempo de sobrevivência extracorpórea do coração é de 4 horas a 6 horas.

2.6 TRANSPORTE DE ÓRGÃOS

O transporte de órgãos deve assegurar rapidez e condições ideais de preservação, considerando o tempo de isquemia específico de cada enxerto. No caso do coração, pela sua maior sensibilidade, algumas diretrizes práticas se destacam:

- **Modalidade prioritária**: devido ao tempo reduzido de isquemia e à urgência na chegada ao centro transplantador, o **transporte de coração é prioritariamente realizado por via aérea**.
- **Companhias aéreas comerciais**: em grande parte das situações, o deslocamento ocorre por meio de **companhias signatárias do Acordo de Cooperação**, que garantem transporte gratuito e prioritário.
- **Aeronaves de apoio**: quando necessário, também podem ser utilizadas aeronaves de órgãos de segurança pública, das Forças Armadas ou de empresas privadas contratadas.
- **Transporte terrestre**: restrito a curtas distâncias, quando compatível com o tempo de isquemia. Mesmo nesses casos, devem ser asseguradas todas as condições adequadas de preservação e segurança durante o trajeto.
- **Novas tecnologias**: o uso de drones, eVTOLs e helicópteros ainda é **incipiente no Brasil**, limitado a projetos-piloto e estudos experimentais, sem incorporação sistemática à logística do SNT.



3 PULMÃO

3.1 TÉCNICAS CIRÚRGICAS DE CAPTAÇÃO RECOMENDADAS

A técnica de captação de pulmão empregada permite a retirada conjunta do coração e pulmões com adequada margem de átrio esquerdo para ambos os enxertos, tornando possível a utilização de cada órgão em receptores diferentes, se for o caso, ou os dois em um mesmo receptor.

3.1.1 Acesso cirúrgico

- Comum: **esternotomia mediana com pericardiotomia longitudinal.**
- Em casos selecionados: **toracotomia bilateral em concha**.

3.1.2 Avaliação inicial

- Abertura ampla das cavidades pleurais para inspeção visual e palpação manual dos pulmões.
- Verificação da **ventilação**, presença de **aspiração**, contusões, hematomas, secreções brônquicas e condições pleurais.

3.1.3 Dissecção e preparo

- Dissecção das **veias cavas**, da **aorta** e do **tronco pulmonar**.
- Ligadura e secção da **veia ázigos**.
- Administração de **heparina** após as dissecções abdominais.
- Canulação do tronco pulmonar e infusão de **prostaglandina E1 (500 µg)**.
- Coordenação com a equipe abdominal para o **pinçamento simultâneo da aorta**.

3.1.4 Preservação

- Perfusão por gravidade, com solução de preservação a 10 °C, mantida a 40 cm acima do doador.
- Duração de 5 a 10 minutos.
- Ventilação manual durante toda a perfusão, mantendo o pulmão em semi-insuflação.
- Pode ser realizada perfusão retrógrada.

3.1.5 Preparo do enxerto

- Secção da aorta, da artéria pulmonar e do átrio esquerdo, sob visão direta.
- Dissecção dos órgãos e secção da traqueia com o pulmão em semi-insuflação.
- Retirada do bloco com ambos os pulmões unidos por porção de átrio esquerdo.

3.1.6 Armazenamento e transporte

- Pulmões acondicionados em **saco plástico estéril** com solução fisiológica a 4 °C até completa imersão.
- O saco é fechado com fita, envolto em mais dois sacos plásticos estéreis contendo soro gelado, todos lacrados.
- O conjunto é colocado em caixa térmica com gelo em blocos, suficiente para cobri-lo.
- Tempo máximo de preservação: **4 a 6 horas**.
- **No mesmo hospital -** O bloco pulmonar pode ser levado diretamente à sala do receptor, imerso em soro fisiológico a 4 °C.
- **A distância -** Utiliza-se a técnica dos três sacos plásticos estéreis, acondicionados em caixa térmica com gelo, devidamente identificada com horário da perfusão.

3.1.6.1 Situações Especiais

- **Variantes anatômicas**: presença de anomalias venosas ou bronquiais, que exigem avaliação criteriosa de viabilidade.

- **Discrepância de tamanho**: pode demandar transplante lobar ou lobectomia de redução.
- **Lesões acidentais**: pequenas podem ser reparadas; extensas podem inviabilizar o enxerto.
- **Separação de pulmões para receptores diferentes**:
  - Secção do átrio esquerdo entre as veias pulmonares.
  - Dissecção da artéria pulmonar na bifurcação.
  - Secção do brônquio próximo à carina, garantindo margem adequada.

A separação precisa e cuidadosa é indispensável para garantir a integridade de estrutura e funcional dos pulmões, assegurando bom prognóstico para ambos os receptores.

3.2 CIRÚRGICA PARA CAPTAÇÃO DE ÓRGÃOS

A captação pulmonar, pela sua complexidade técnica e pelo risco de lesão ao enxerto, requer uma equipe multiprofissional completa e devidamente treinada. O Quadro 8 apresenta a composição mínima recomendada por especialistas.

Quadro 8 – Quantidade mínima de profissionais indicada para a captação pulmonar

Profissional/Órgão	Pulmão
Equipe fixa local (hospital do doador)	
Anestesiologista	1
Enfermeiro	1
Técnico de enfermagem	1
Equipe de deslocamento (captação por órgão)	
Cirurgião responsável	1
Cirurgião auxiliar	1
Instrumentador ou Perfusionista	1

Fonte: elaboração própria.

3.3 MATERIAIS CIRÚRGICOS E DE PRESERVAÇÃO PARA PROCEDIMENTOS DE CAPTAÇÃO DE ÓRGÃOS

A captação pulmonar requer materiais específicos, voltados ao adequado manejo das vias aéreas e à preservação do enxerto. O Quadro 9 apresenta os principais materiais recomendados para esta captação.

Quadro 9 – Materiais cirúrgicos e de preservação mínimos recomendados para a captação pulmonar

ÓRGÃO	MATERIAIS CIRÚRGICOS E DE PRESERVAÇÃO
Pulmão	• Caixa cirúrgica para tórax • Caixa básica para cirurgia vascular • Equipamentos para perfusão • Tubos para canulação da aorta • Solução fisiológica 0,9% congelada • Martelo cirúrgico estéril para quebrar gelo • Embalagem plástica estéril para acondicionamento • Caixa térmica rígida

Fonte: elaboração própria.

3.4 SOLUÇÃO DE PRESERVAÇÃO DE ÓRGÃOS

O pulmão é vulnerável à injúria por isquemia-reperfusão, sendo fundamentais soluções que protejam a barreira alveolocapilar. As avaliadas são PFD, EC, CS e UW.

- PFD: superior à EC e PW na prevenção de disfunção do enxerto e em isquemia prolongada; mais utilizada na prática clínica.
- EC: utilizada anteriormente; desempenho inferior em disfunção e tempo de isquemia, mas comparável à UW e PFD em sobrevida.
- CS: efeito semelhante ao da Perfadex.
- UW: resultados comparáveis aos da EC, porém com menor desempenho em tempo de isquemia.

3.5 ACONDICIONAMENTO E ARMAZENAMENTO

No Brasil, não há regulamentações específicas para cada órgão; sendo aplicadas as recomendações gerais.

- **Perfusão**: realizada com solução de preservação fria, mantendo-se ventilação mecânica durante o procedimento para melhor distribuição da solução e prevenção de áreas de atelectasia.
- **Clampeamento da traqueia**: após a extração, os pulmões são clampeados em condição de semi-insuflação, com **FiO_2 entre 21% e 50%**, para evitar atelectasias.
- **Embalagem**: tripla, garantindo esterilidade e refrigeração:
  1. Primeira: pulmões em solução salina ou de preservação resfriada.
  2. Segunda: gelo.
  3. Terceira: reforço externo para manter a esterilidade.

- **Transporte**: acondicionados em caixa térmica com gelo ou em caixa de transporte com temperatura controlada entre **4–10 °C**.

Ressalta-se que o tempo de sobrevivência extracorpórea do pulmão varia de 4 a 6 horas.

3.6 TRANSPORTE DE ÓRGÃOS

O transporte de pulmões exige rapidez e condições que assegurem a preservação ideal do enxerto, dada a sua alta sensibilidade ao tempo de isquemia. No Brasil, algumas diretrizes práticas se destacam:

- **Modalidade prioritária**: o **transporte de pulmões é realizado prioritariamente por via aérea**, devido ao tempo reduzido de isquemia e à necessidade de rápida chegada ao centro transplantador.
- **Companhias aéreas comerciais**: na maioria dos casos, o deslocamento ocorre por **companhias signatárias do Acordo de Cooperação**, garantindo transporte gratuito e prioritário.
- **Aeronaves de apoio**: podem ser utilizadas aeronaves de órgãos de segurança pública, das Forças Armadas ou de empresas privadas contratadas, quando necessário.
- **Transporte terrestre**: limitado a curtas distâncias, quando viável dentro do tempo de isquemia, sempre com manutenção das condições adequadas de preservação e segurança.
- **Novas tecnologias**: o uso de drones, eVTOLs e helicópteros ainda é **incipiente**, restrito a projetos-piloto e estudos experimentais, sem incorporação sistemática na logística do SNT.



4 FÍGADO

4.1 TÉCNICAS CIRÚRGICAS DE CAPTAÇÃO RECOMENDADAS

Durante a captação hepática, alguns pontos são essenciais para garantir a viabilidade do enxerto:

4.1.1 Acesso cirúrgico

- Doador em decúbito dorsal horizontal, sob antissepsia adequada da pele.
- Incisão mediana xifo-púbica associada à **esternotomia mediana** (facilita pinçamento da aorta descendente e drenagem no átrio direito).
- Uso de afastadores (Finocchietto ou Gosset).
- Ligadura do ligamento redondo, secção do falciforme e afastamento abdominal.

4.1.2 Avaliação inicial

- Inventário da cavidade abdominal:
  - avaliar fígado quanto a cor, consistência, perfusão, nódulos, tumores, lesões traumáticas,
  - análise da anatomia vascular hepática por palpação.
- Avaliação de outros órgãos intra-abdominais (tumores, adenomegalias, supurações).
- Identificação de variantes anatômicas:
  - ramo arterial hepático do tronco gástrico esquerdo (20–30% dos casos),

- artéria hepática direita originada da mesentérica superior (19%),
- tronco hepatomesentérico (≈3%).

4.1.3 Dissecção e preparo

- Evitar **dissecção precoce do hilo hepático** antes da perfusão fria para reduzir risco de lesões vasculares e biliares.
- Preservar **artérias hepáticas acessórias** (ligadura inadvertida pode comprometer a perfusão e aumentar complicações biliares).
- Manobras possíveis:
  - **Cattell** para acesso à artéria mesentérica superior,
  - isolamento da aorta distal às renais,
  - dissecção de veias mesentéricas (superior/inferior).
- Em retirada conjunta de pâncreas: dissecção até tronco celíaco para isolamento da artéria esplênica.
- Secção do colédoco próximo à cabeça pancreática com irrigação biliar em soro fisiológico.
- Estabelecer sequência e tempos de pinçamento em coordenação com equipe torácica.

4.1.4 Perfusão

- Anticoagulação com heparina.
- Canulação da aorta infrarrenal e de ramo venoso esplâncnico (VMS ou VMI).
- Perfusão **dupla** (aorta + porta) é o padrão; perfusão apenas aórtica também descrita.
- Doses ajustadas ao peso do doador (ex.: acima de 50 kg → 3.000 mL na aorta e 1.200 mL na veia porta).
- Perfusão fria com soluções de preservação; resfriamento tópico com solução gelada sobre o abdome.
- Secção da veia cava inferior supra-diafragmática para drenagem.
- Irrigação biliar adicional com solução fria.

4.1.5 Retirada e preparo do enxerto

- Secção dos ligamentos triangulares, rotação e liberação da área nua até a veia cava retro-hepática.
- Dissecção do hilo hepático e secção do tronco celíaco com patch da aorta.
- Secção da veia cava inferior acima das renais e dissecação retro-hepática.
- Fígado removido e colocado em saco plástico estéril com gelo.
- Perfusões adicionais da aorta, veia porta e via biliar conforme peso do doador (ex.: >50 kg → 100 mL aorta, 400 mL porta, 200 mL via biliar).
- Enxerto embalado em múltiplas camadas estéreis e acondicionado em caixa térmica com gelo para transporte.

4.1.6 Perfusão rápida (situações especiais)

- Indicada em doadores instáveis ou com parada cardíaca iminente. Técnica:
  - abertura toracoabdominal,
  - heparinização,
  - canulação rápida da aorta e veia porta,
  - Infusão imediata de solução fria.
- Permite perfusão e resfriamento precoce, mas exige maior experiência pela dissecção em campo exangue.

4.1.7 Situações especiais

- Anomalias anatômicas:
  - situs inversus totalis,
  - anomalias biliares (ductos acessórios, duplicações),
  - variantes arteriais (hepática acessória, tronco celíaco anômalo, artérias aberrantes),
  - anomalias de veia porta (duplicação, pré-duodenal, ausência segmentar).
- Aneurismas arteriais: requerem dissecções específicas.

- **Lesões acidentais**: podem ocorrer em fígado ou vasos principais; necessidade de reparo imediato para preservar a viabilidade.

4.1.8 Perfusão hepática (variações técnicas)

- Perfusão exclusiva aórtica: descrita em protocolos de múltiplos órgãos.
- Perfusão dupla (aorta + porta): preferida para garantir distribuição homogênea da solução.
- Adaptações possíveis: canulação seletiva de ramos em aterosclerose ou aneurismas.

4.1.9 *Split liver* (divisão para dois receptores)

- Mais comum:
  - Lobo esquerdo lateral (segmentos II e III) → receptor pediátrico.
  - Lobo direito (segmentos V a VIII) → receptor adulto.
- Exige dissecção precisa de estruturas vasculares e biliares.
- Aumenta a disponibilidade de enxertos, mas eleva a complexidade técnica e o risco de complicações, especialmente no lobo direito.

4.2 EQUIPE CIRÚRGICA PARA CAPTAÇÃO DE ÓRGÃOS

A captação hepática exige cuidados específicos para preservar a vascularização e a integridade do enxerto, demandando uma equipe multiprofissional completa e devidamente treinada. O Quadro 10 apresenta a composição mínima recomendada por especialistas.

Quadro 10 – Quantidade mínima de profissionais indicada para a captação hepática

Profissional/Órgão	Fígado
Equipe fixa local (hospital do doador)	
Anestesiologista	1
Enfermeiro	1
Técnico de enfermagem	1
Equipe de deslocamento (captação por órgão)	
Cirurgião responsável	1
Cirurgião auxiliar	1
Instrumentador ou Perfusionista	1

Fonte: elaboração própria.

4.3 MATERIAIS CIRÚRGICOS E DE PRESERVAÇÃO PARA PROCEDIMENTOS DE CAPTAÇÃO DE ÓRGÃOS

A captação hepática exige materiais que assegurem o controle vascular, a perfusão e a preservação do enxerto. O Quadro 11 apresenta os principais materiais recomendados para esta captação.

Quadro 11 – Materiais cirúrgicos e de preservação mínimos recomendados para a captação hepática

ÓRGÃO	MATERIAIS CIRÚRGICOS E DE PRESERVAÇÃO
Fígado	• Caixa cirúrgica para laparotomia abdominal • Caixa básica para vascular • Equipamentos para perfusão • Tubos para canulação da aorta • Sondas uretrais • Solução fisiológica 0,9% congelada • Martelo cirúrgico estéril para quebrar gelo • Embalagem plástica estéril para acondicionamento • Caixa térmica rígida

Fonte: elaboração própria.

4.4 SOLUÇÃO DE PRESERVAÇÃO DE ÓRGÃOS

O fígado é altamente sensível à isquemia fria, exigindo preservação rigorosa. As soluções avaliadas incluem **UW**, **HTK**, **CS**, **IGL-1** e **Belzer**.

- **UW:** desempenho consistente e comparável a outras soluções; melhor que Belzer em sobrevida, mas inferior a CS e HTK.
- **HTK:** resultados semelhantes às demais; melhor que UW em sobrevida.
- **CS:** efeito semelhante a UW, HTK, IGL-1 e Belzer; melhor sobrevida que UW.
- **IGL-1:** desempenho comparável às demais; considerada alternativa promissora.
- **Belzer:** similar a outras soluções, mas inferior a UW e IGL-1 em sobrevida.

4.5 ACONDICIONAMENTO E ARMAZENAMENTO

No Brasil, não há regulamentações específicas para cada órgão; sendo aplicadas as recomendações gerais.

- **Perfusão**: realizada com solução de preservação fria, imediatamente após a retirada.

- Embalagem: tripla e estéril, utilizando solução conservante:
  1. Primeira: órgão imerso em solução de preservação, em recipiente proporcional ao volume do fígado.
  2. Segunda: gelo picado estéril (SF 0,9% congelado), para manter a refrigeração.
  3. Terceira: reforço externo para garantir esterilidade, em contato direto com a caixa térmica, identificada com dados do órgão, tipo e doador.
- Transporte: acondicionado em caixa térmica com gelo suficiente para envolver a embalagem do órgão, mantendo a temperatura entre 2 °C e 8 °C.

4.6 TRANSPORTE DE ÓRGÃOS

O SNT determina que a escolha do tipo de transporte deve considerar a distância entre o local de captação e o centro transplantador e o tempo de isquemia fria permitido.

- Modal mais utilizado: companhias aéreas comerciais signatárias do Acordo de Cooperação, assegurando transporte gratuito e prioritário.
- Transporte terrestre: restrito a curtas distâncias, quando compatível com o tempo de isquemia, garantindo preservação, acondicionamento e segurança.
- Proibição do transporte em compartimento de carga: no Brasil, os órgãos não são transportados em compartimento de carga em nenhuma hipótese. Em situações excepcionais, as caixas térmicas podem ser alocadas na cabine dos pilotos, garantindo condições ideais de preservação e segurança, conforme regulamentações nacionais.
- Tecnologias emergentes: o uso de drones, eVTOLs e helicópteros ainda é incipiente, restrito a projetos-piloto e estudos experimentais, sem incorporação sistemática na logística nacional.



5 PÂNCREAS

5.1 TÉCNICAS CIRÚRGICAS DE CAPTAÇÃO RECOMENDADAS

O aproveitamento do pâncreas é atualmente possível em praticamente todos os doadores, mesmo na presença de variantes anatômicas. Isso é viabilizado pela divisão controlada da veia porta, preservação do tronco celíaco e reconstruções arteriais específicas.

5.1.1 Acesso cirúrgico

- Incisão mediana xifo-púbica; em casos especiais pode ser ampliada em cruz.
- Exposição do saco menor com divisão dos vasos gastroepiploicos e mobilização da grande curvatura gástrica.
- Mobilização do cólon descendente para exposição renal e resfriamento tópico com gelo.

5.1.2 Avaliação inicial

- Excluir pâncreas com edema, hematomas, lacerações ou aspecto de perfusão inadequada.
- Procurar ativamente variantes arteriais, como artéria hepática direita oriunda da mesentérica superior.
- Inspeção e palpação detalhadas de toda a glândula pancreática.
- Sonda nasogástrica distal ao piloro com irrigação do duodeno usando soluções antissépticas (ex.: iodopovidona 10%) e antimicrobianas (ex.: anfotericina B 1%).

5.1.3 Dissecção "a quente" (antes da perfusão fria)

- Liberação do cólon direito e exposição da aorta, veia cava, veia renal esquerda e artéria mesentérica superior.
- Reparação da aorta logo acima da bifurcação ilíaca até a emergência da mesentérica superior.
- Dissecção do hilo hepático com secção do ligamento hepatoduodenal.
- Ligadura distal do colédoco e irrigação biliar com solução salina.
- Dissecção da artéria hepática própria e gastroduodenal; identificação do tronco celíaco.
- Ligadura da veia gástrica esquerda e reparo da artéria esplênica em sua origem.
- Coordenação com equipe de fígado para definir início da perfusão.
- Anticoagulação do doador e canulação da aorta suprarrenal; canulação portal pela veia mesentérica.
- Clampeamento da aorta supracelíaca, abertura do átrio direito e resfriamento tópico com solução gelada.
- Perfusão simultânea de fígado e pâncreas: geralmente 2 L pela aorta e 1–2 L pela veia porta.
- Evitar perfusão excessiva do pâncreas (máx. 1 L de UW via aorta), para prevenir distensão e risco de pancreatite isquêmica.

5.1.4 Dissecção "a frio" (após perfusão)

- Iniciada após retirada cardíaca e remoção do gelo abdominal.
- Separação de fígado e pâncreas geralmente in situ.
- Secção da veia porta deixando 1,5–2 cm com o pâncreas.
- Secção da artéria esplênica próxima à origem; reparo em sua porção pancreática.
- Manobra de Kocher para ampla mobilização da cabeça pancreática e dissecção da mesentérica superior até sua emergência.
- Secção da mesentérica superior junto à aorta; secção do tronco celíaco com patch aórtico.
- Secção da veia cava inferior acima das renais.

- Mobilização do cólon transverso e grande epíplon, expondo corpo e cauda do pâncreas.
- Luxação medial do baço e secção do ligamento esplenocólico.
- Secção das porções duodenais (1ª e 4ª) e vasos mesentéricos no processo uncinado, com grampeador ou ligaduras.
- Pâncreas colocado em saco estéril com solução UW gelada (1 L), podendo receber irrigação adicional do duodeno.
- Enxertos vasculares ilíacos (artérias e veias) retirados para reconstruções posteriores; acondicionados em solução de preservação e gelo.

5.1.5 Armazenamento e transporte

- Enxerto pancreático acondicionado em saco plástico estéril com solução de UW e mantido em caixas térmicas com gelo, em camadas estéreis sucessivas.
- Pode ser necessária reconstrução arterial em "Y" com enxerto ilíaco para unir esplênica e mesentérica superior.

5.1.6 Situações especiais

- **Pâncreas anular**: exige dissecção cuidadosa para evitar lesão duodenal.
- **Variantes no plexo arterial**: anastomoses incomuns requerem perfusão seletiva.
- **Artéria hepática direita anômala com ramo pancreático**: demanda reconstrução vascular precisa e, em alguns casos, abandono da retirada pancreática.
- **Veia porta pré-duodenal**: dificulta a mobilização, requer atenção especial para preservar drenagem.
- **Veia porta curta**: pode exigir enxerto venoso (ex.: veia ilíaca).
- **Lesões casuais** (trauma duodenal, lacerações): manipulação mínima é essencial para preservar a cápsula pancreática e vasos adjacentes.

5.1.7 Retirada sem aproveitamento do fígado

- Artéria hepática ligada, mantendo a gastroduodenal patente para irrigação da cabeça pancreática.
- Preservação da arcada pancreaticoduodenal → prevenção de fístulas pós-implante.
- Veia porta retirada em maior extensão.
- Artéria hepática, tronco celíaco e mesentérica superior incluídos em patch arterial único, dispensando reconstrução em mesa.

5.1.8 Retirada com artéria hepática direita anômala (vinda da mesentérica superior)

- Identificação prévia da artéria mesentérica superior e do ramo anômalo.
- Inclusão do tronco celíaco e mesentérica superior no patch aórtico para o fígado, deixando artéria mesentérica mais curta para o pâncreas.
- Correção em mesa com enxerto arterial em "Y" de ilíacas.
- Se ramo anômalo cruza o parênquima pancreático, pode ser preferível descartar o pâncreas em favor do fígado.

5.2 EQUIPE CIRÚRGICA PARA CAPTAÇÃO DE ÓRGÃOS

A captação pancreática é um procedimento delicado, com alta suscetibilidade a lesões vasculares, o que requer uma equipe multiprofissional completa e devidamente treinada. O Quadro 12 apresenta a composição mínima recomendada por especialistas.

Quadro 12 – Quantidade mínima de profissionais indicada para a captação pancreática.

Profissional/Órgão	Pâncreas
Equipe fixa local (hospital do doador)	
Anestesiologista	1
Enfermeiro	1
Técnico de enfermagem	1
Equipe de deslocamento (captação por órgão)	
Cirurgião responsável	1
Cirurgião auxiliar	1
Instrumentador ou Perfusionista	1

Fonte: elaboração própria.

5.3 MATERIAIS CIRÚRGICOS E DE PRESERVAÇÃO PARA PROCEDIMENTOS DE CAPTAÇÃO DE ÓRGÃOS

A captação pancreática, pela delicadeza do órgão e risco de lesão vascular, requer materiais específicos para dissecção precisa e preservação adequada. O Quadro 13 apresenta os principais materiais recomendados para esta captação.

Quadro 13 – Materiais cirúrgicos e de preservação mínimos recomendados para a captação pancreática

ÓRGÃO	MATERIAIS CIRÚRGICOS E DE PRESERVAÇÃO
Pâncreas	• Caixa cirúrgica para laparotomia abdominal • Caixa básica para vascular • Equipamentos para perfusão • Tubos para canulação da aorta • Sondas uretrais • Solução fisiológica 0,9% congelada • Martelo cirúrgico estéril para quebrar gelo • Embalagem plástica estéril para acondicionamento • Caixa térmica rígida

Fonte: elaboração própria.

5.4 SOLUÇÃO DE PRESERVAÇÃO DE ÓRGÃOS

A preservação pancreática é desafiadora pelo risco de lesão enzimática. Soluções avaliadas: UW, HTK, CS, IGL-1.

- UW: efeito semelhante a HTK e CS; melhor sobrevida que HTK em 18–24 meses; tempo de isquemia maior que HTK.
- HTK: semelhante à UW em sobrevida inicial; inferior à UW em sobrevida do enxerto em 18–24 meses; melhor em tempo de isquemia.
- CS: desempenho semelhante a UW em sobrevida e função; tempo de isquemia maior que HTK e IGL-1.
- IGL-1: melhores resultados que UW e CS em 1 mês para função; menor tempo de isquemia; superior em sobrevida do enxerto em 60 meses.

5.5 ACONDICIONAMENTO E ARMAZENAMENTO

No Brasil, não há regulamentações específicas para cada órgão; sendo aplicadas as recomendações gerais.

- Perfusão: realizada com solução de preservação fria, logo após a retirada.
- Embalagem: tripla e estéril, utilizando solução conservante:

1. **Primeira**: órgão imerso em solução de preservação, em recipiente proporcional ao volume do pâncreas.
2. **Segunda**: gelo picado estéril (SF 0,9% congelado), para manutenção da refrigeração.
3. **Terceira**: reforço externo para garantir esterilidade, em contato direto com a caixa térmica, identificada com dados do órgão, do doador e tipo de enxerto.

- **Transporte**: acondicionado em caixa térmica com gelo suficiente para envolver a embalagem do órgão, mantendo a temperatura entre **2 °C e 8 °C**.

Frise-se que o tempo de sobrevivência extracorpórea do pâncreas é de 12 a 24 horas.

5.6 TRANSPORTE DE ÓRGÃOS

Conforme regulamenta o **SNT** a escolha do tipo de transporte do órgão é definida pela **distância entre o local de captação e o centro transplantador** e pelo **tempo de isquemia fria permitido**.

- **Modal mais utilizado**: companhias aéreas comerciais signatárias do **Acordo de Cooperação**, que assegura transporte gratuito e prioritário.
- **Transporte terrestre**: empregado em distâncias curtas, quando compatível com o tempo de isquemia, garantindo em todos os casos preservação, acondicionamento e segurança durante o trajeto.
- **Tecnologias emergentes**: no Brasil, o uso de **drones, eVTOLs e helicópteros** para transporte de órgãos ainda é incipiente e restrito a projetos-piloto e estudos experimentais, sem incorporação sistemática à logística do SNT.



6 INTESTINO

6.1 TÉCNICAS CIRÚRGICAS DE CAPTAÇÃO RECOMENDADAS

A captação intestinal é um procedimento complexo, sensível à isquemia e à variabilidade anatômica. Requer avaliação inicial criteriosa, proteção contínua e perfusão homogênea. Manipulação mínima é essencial para garantir a viabilidade do enxerto.

6.1.1 Avaliação inicial

- A primeira avaliação do intestino deve ser realizada logo na abertura da cavidade abdominal.
- Devem ser observados:
  - Aspectos de **perfusão.**
  - Presença de **edema.**
  - **Lesões locais** (inflamatórias, traumáticas, tumores ou malformações).

6.1.2 Proteção inicial

- O intestino delgado deve ser protegido com **compressas úmidas e mornas** durante todo o procedimento.

6.1.3 Ordem da retirada de órgãos

- A sequência indicada é:
  1. Retirada dos órgãos **torácicos**.
  2. Retirada do **fígado e pâncreas**.
  3. Em seguida, retirada do **intestino, rins e enxertos vasculares**.
- As orientações gerais de **perfusão** e **resfriamento** dos órgãos são detalhadas em capítulos específicos.

6.1.4 Perfusão e resfriamento

- O intestino exige atenção especial, pois sendo um órgão **oco**, seu conteúdo pode dificultar o resfriamento adequado.
- É necessário mobilizar o intestino para garantir a perfusão **homogênea** durante a infusão da solução de preservação.
- A preservação do enxerto intestinal é realizada por meio de **perfusão exclusiva pela aorta**, utilizando-se **grande volume de solução de preservação**, conforme especialistas consultados.

6.1.5 Procedimento específico da retirada do intestino

1. Cólon
   - Descolamento do cólon direito da **goteira parietocólica direita**.
   - Ligadura dos vasos do **mesocólon** (artérias cólicas direita, média e esquerda).
   - Descolamento do cólon esquerdo da **goteira parietocólica esquerda**.
   - Secção do **íleo terminal**, próximo à válvula íleo-cecal, com grampeador mecânico.
   - Secção do **ligamento gastrocólico**.
   - Retirada do cólon do campo cirúrgico, envolto em **compressa** e acomodado à esquerda do abdome.
2. Intestino delgado
   - Descolamento do intestino delgado de sua inserção retroperitoneal avascular, iniciando-se no **íleo terminal** e progredindo em direção superior e para a esquerda.
   - Ligadura da **primeira alça jejunal** com grampeador mecânico, marcando a alça proximal com **fio de sutura longo**.
   - Dissecção anterior dos vasos **mesentéricos superiores** (artéria e veia), acima do primeiro ramo jejunal, preservando os **ramos pancreáticos da AMS**.
   - A dissecção deve ser realizada de modo o mais **proximal possível**, desde que não comprometa a irrigação pancreática e hepática.

- **Não é necessário expor a parede posterior** dos vasos mesentéricos superiores, pois isso aumenta risco desnecessário de lesão.
- Após a dissecção, o intestino deve ser removido pela **secção dos vasos mesentéricos superiores**.

6.1.6 Situações especiais

- A captação intestinal é um procedimento **tecnicamente exigente** e sujeito a:
  - **Variedades anatômicas**: ampla variabilidade dos vasos mesentéricos pode repercutir na viabilidade do enxerto e complexidade do implante.
    - Ex.: origem ou número variável de ramos da **AMS**, duplicações venosas ou arcadas incompletas.
  - **Lesões iatrogênicas**: podem ocorrer em regiões de aderência peritoneal ou no mesentério, afetando vasos linfáticos, artérias ou veias de pequeno calibre.
    - O reconhecimento precoce e correção imediata são indispensáveis para evitar perda do enxerto ou risco de infecção no receptor.
  - **Perfusão inadequada**: pode ocorrer devido a vasoespasmo, trombose segmentar ou falha na canulação da AMS.
    - É fundamental avaliar o aspecto macroscópico, a **coloração da mucosa** e a presença de **fluxo adequado** para confirmar a viabilidade.
  - **Manipulação**: deve ser mínima e cuidadosa, evitando tração excessiva, isquemia adicional e comprometimento da barreira mucosa.
  - **Alterações patológicas**: intestino dilatado, espessamento parietal, áreas de necrose ou invaginações devem ser criteriosamente avaliadas, podendo contraindicar o uso do órgão.

6.2 EQUIPE CIRÚRGICA PARA CAPTAÇÃO DE ÓRGÃOS

A captação intestinal é tecnicamente exigente e sujeita a variações anatômicas, necessitando de uma equipe multiprofissional completa

e devidamente treinada. O Quadro 14 apresenta a composição mínima recomendada por especialistas.

Quadro 14 – Quantidade mínima de profissionais indicada para a captação intestinal

Profissional/Órgão	Intestino
Equipe fixa local (hospital do doador)	
Anestesiologista	1
Enfermeiro	1
Técnico de enfermagem	1
Equipe de deslocamento (captação por órgão)	
Cirurgião responsável	1
Cirurgião auxiliar	1
Instrumentador ou Perfusionista	1

Fonte: elaboração própria.

6.3 MATERIAIS CIRÚRGICOS E DE PRESERVAÇÃO PARA PROCEDIMENTOS DE CAPTAÇÃO DE ÓRGÃOS

A captação intestinal demanda materiais apropriados para dissecação, perfusão homogênea e preservação do enxerto. O Quadro 15 apresenta os principais materiais recomendados para esta captação.

Quadro 15 – Materiais cirúrgicos e de preservação mínimos recomendados para a captação intestinal

ÓRGÃO	MATERIAIS CIRÚRGICOS E DE PRESERVAÇÃO
Intestino	• Caixa cirúrgica para laparotomia abdominal • Caixa básica para vascular • Equipamentos para perfusão • Tubos para canulação da aorta • Sondas uretrais • Solução fisiológica 0,9% congelada • Martelo cirúrgico estéril para quebrar gelo • Embalagem plástica estéril para acondicionamento • Caixa térmica rígida

Fonte: elaboração própria.

6.3.1 Solução de preservação de órgãos

O intestino é altamente vulnerável à injúria isquêmica devido à mucosa extensa e microbiota. Soluções utilizadas: UW e HTK.

- UW: melhor que HTK em adultos após 3 meses, tanto em sobrevida do paciente quanto do enxerto.
- HTK: semelhante à UW em curto prazo (até 30 dias), mas inferior em adultos após 3 meses; pode ser preferida em casos de microcirculação comprometida.

6.3.2 Acondicionamento e armazenamento

No Brasil, não há regulamentações específicas para cada órgão; sendo aplicadas as recomendações gerais.

- **Perfusão inicial**: o intestino é perfundido com solução fria por flushing intravascular via canulação aórtica, associado à lavagem luminal cuidadosa. Esse processo reduz o metabolismo, prolonga a viabilidade e remove resíduos, microtrombos e conteúdo luminal.
- **Soluções de preservação**: utilizam agentes crioprotetores que estabilizam membranas celulares durante o resfriamento. Soluções como PEG 20.000 e UW vêm sendo estudadas como alternativas promissoras.
- **Embalagem**: tripla e estéril:
  1. **Primeira**: órgão imerso em solução de preservação, em recipiente proporcional ao volume do intestino.
  2. **Segunda**: gelo picado estéril (SF 0,9% congelado), para refrigeração.
  3. **Terceira**: reforço externo para garantir esterilidade, identificada com dados do órgão, do doador e tipo de enxerto.
- **Armazenamento e transporte**: realizado em frio estático, em caixa térmica com gelo suficiente para envolver a embalagem. A temperatura deve ser mantida entre **2 °C e 8 °C**, podendo variar conforme protocolos: **4–10 °C** em preservação estática, **0–4 °C** em super-resfriamento e até **-8 °C** em estratégias avançadas.

6.3.3 Transporte de órgãos

As normas brasileiras não estabelecem regulamentações específicas para cada órgão, devendo-se, portanto, adotar as **recomendações gerais previstas** pelo **SNT**.

- **Definição do tipo de transporte**: ocorre conforme a **distância entre o local de captação e o centro transplantador** e o **tempo de isquemia fria permitido**.
- **Modal mais utilizado**: companhias aéreas comerciais signatárias do **Acordo de Cooperação**, que garantem transporte gratuito e prioritário.

- **Transporte terrestre**: restrito a curtas distâncias, quando compatível com o tempo de isquemia, assegurando preservação, acondicionamento e segurança durante todo o trajeto.
- **Norma operacional**: as caixas térmicas contendo órgãos **não são transportadas no compartimento de carga** em nenhuma hipótese. De forma excepcional, podem ser acomodadas na cabine dos pilotos, conforme regulamentações nacionais, garantindo preservação e segurança.
- **Tecnologias emergentes**: no Brasil, o uso de **drones, eVTOLs e helicópteros** ainda é incipiente, restrito a projetos-piloto e estudos experimentais, sem incorporação sistemática à logística do SNT.



7 RIM

7.1 TÉCNICAS CIRÚRGICAS DE CAPTAÇÃO RECOMENDADAS

Existem várias sequências possíveis para a retirada de órgãos, desde a retirada renal exclusiva até a captação de todos os órgãos intra-abdominais e torácicos sujeitos a transplante. O objetivo do estabelecimento de um procedimento estruturado é situar o cirurgião dentro do conceito multidisciplinar da captação, garantindo coordenação entre equipes e logística adequada.

As abordagens podem ser classificadas em:

- Captação multiorgânica: realizada em conjunto com outras equipes (fígado, pâncreas, coração, pulmão).
- Captação específica: realizada de forma isolada para os rins, dependendo da disponibilidade de equipes, prioridade de captação dos órgãos e logística do transplante.

7.1.1 Sequência técnica da captação renal

- Acesso cirúrgico:
  - Incisão abdominal mediana ou lombar, permitindo acesso adequado ao retroperitônio.
- Dissecção inicial:
  - Dissecção cuidadosa dos vasos renais e ureteres.
  - Preservação do tecido periureteral, indispensável para manter vascularização adequada e evitar complicações urológicas no pós-transplante.
  - Lesões ureterais são amplamente reconhecidas como evitáveis quando há domínio técnico e respeito às variações anatômicas.

- Avaliação funcional:
  - Avaliação do fluxo sanguíneo e da integridade anatômica dos rins e estruturas vasculares.
- Clampeamento e perfusão:
  - Clampeamento da artéria renal para reduzir o tempo de isquemia quente.
  - Perfusão do órgão com solução de preservação fria, por via arterial, iniciando o resfriamento e reduzindo o dano isquêmico.
- Verificação da perfusão:
  - Avaliar coloração do órgão e controle da temperatura, garantindo perfusão homogênea.
- Remoção do enxerto:
  - Retirada do rim preservando artéria e veia renal.
  - Sempre que possível, manter segmento da aorta e da veia cava para reconstruções.
  - Rim direito: a veia cava deve ser retirada inteiramente com o órgão.
  - Rim esquerdo: deve ser retirado sem patch da veia cava.
  - Em casos de múltiplas artérias renais → retirar em bloco com patch da aorta, preservando todos os ramos arteriais relevantes.
- Dissecção e retirada:
  - Após a retirada do fígado e/ou pâncreas, procede-se à dissecção e secção dos ureteres bilateralmente, próximos à bexiga, preservando o tecido periureteral.
  - Rins retirados em monobloco com a aorta e a veia cava inferior, sempre que possível.
  - A dissecção dos grandes vasos deve ser feita junto à musculatura paravertebral, em direção craniana, enquanto o auxiliar mantém tração dos ureteres e rins para evitar lesões iatrogênicas.
- Cirurgia de bancada:
  - Separação dos rins e identificação dos pedículos.

  - Retirada das artérias e veias ilíacas desde a bifurcação até o ponto mais distal possível, úteis como enxertos vasculares.
  - Incisão parcial da gordura perirrenal para avaliar perfusão e lesões.
  - Remoção do excesso de gordura, especialmente da fáscia de Gerota (atua como isolante térmico).
  - Se a gordura estiver muito aderida ao parênquima, não deve ser retirada para evitar lesões por manipulação excessiva.
- Retirada de linfonodos e baço:
  - Devem ser retirados para exames de histocompatibilidade entre doador e receptor.
- Métodos de perfusão:
  - Perfusão pode ser feita por **gravidade** ou por **sistema de alta pressão**.
- Resfriamento e acondicionamento:
  - A captação deve ser acompanhada do uso de bolsa de gelo.
  - Os órgãos devem ser acondicionados em sacos plásticos estéreis e mantidos a 4ºC.
  - Após término da retirada, aspirar todo líquido das cavidades e fechar incisões cirúrgicas.
- Captação exclusiva renal:
  - Quando realizada sem envolvimento de outras equipes, a equipe renal deve realizar todo o preparo do doador cadavérico e a extração dos rins em bloco, preferencialmente com:
    - veia cava junto ao rim direito,
    - aorta abdominal junto ao rim esquerdo.
  - Nestes casos, dispensam-se os procedimentos relativos à retirada de fígado e pâncreas.

7.1.2 Retirada renal em doador com menos de 15 kg

- Indicações:
  - Rins de doadores < 3 anos ou rins < 6 cm → transplante em bloco.
  - Rins separados são aceitos apenas em doadores > 15 kg.

- Técnica:
  - Semelhante à do adulto.
  - Mobilização da aorta e cava desde vasos ilíacos comuns até próximo ao diafragma.
  - Permite implante em bloco com uso de grandes vasos.

7.1.3 Situações especiais

- **Variedades anatômicas frequentes**:
  - Rim em ferradura.
  - Rim pélvico.
  - Rim ectópico cruzado.
  - Agenesia renal unilateral.
  - Artérias renais múltiplas.
  - Veia renal retroaórtica.
  - Ureter duplicado.
  - Veia cava inferior duplicada.
- **Condutas**:
  - Retirada meticulosa dos vasos, com patchs vasculares amplos, para permitir reconstrução arterial e venosa segura.
  - Ureter duplicado e veia cava duplicada → podem exigir união ou reconstruções separadas conforme receptor.
  - Em presença de enxertos aórticos pré-existentes ou aterosclerose severa → podem ser necessárias adaptações como canulação seletiva, uso de enxertos vasculares e reconstruções complexas.
- **Riscos e correções**:
  - Lesões fortuitas (arteriais, venosas, ureterais) devem ser reconhecidas e corrigidas prontamente para não comprometer a viabilidade do enxerto.

7.2 EQUIPE CIRÚRGICA PARA CAPTAÇÃO DE ÓRGÃOS

A captação renal é realizada de forma rotineira, mas, para garantir segurança e preservação dos enxertos, também requer uma equipe

multiprofissional completa e devidamente treinada. O Quadro 16 apresenta a composição mínima recomendada por especialistas

Quadro 16 – Quantidade mínima de profissionais indicada para a captação renal

Profissional/Órgão	Rim
Equipe fixa local (hospital do doador)	
Anestesiologista	1
Enfermeiro	1
Técnico de enfermagem	1
Equipe de deslocamento (captação por órgão)	
Cirurgião responsável	1
Cirurgião auxiliar	1
Instrumentador ou Perfusionista	0

Fonte: elaboração própria.

7.3 MATERIAIS CIRÚRGICOS E DE PRESERVAÇÃO PARA PROCEDIMENTOS DE CAPTAÇÃO DE ÓRGÃOS

A captação renal, apesar de mais rotineira, também requer materiais específicos para garantir uma perfusão adequada e a integridade do enxerto. O Quadro 17 apresenta os principais materiais recomendados para esta captação.

Quadro 17 – Materiais cirúrgicos e de preservação mínimos recomendados para a captação renal

ÓRGÃOS	MATERIAIS CIRÚRGICOS E DE PRESERVAÇÃO
Rim	• Caixa cirúrgica para laparotomia abdominal • Caixa básica para vascular • Equipamentos para perfusão • Tubos para canulação da aorta • Sondas uretrais • Solução fisiológica 0,9% congelada • Martelo cirúrgico estéril para quebrar gelo • Embalagem plástica estéril para acondicionamento • Caixa térmica rígida

Fonte: elaboração própria.

7.4 SOLUÇÃO DE PRESERVAÇÃO DE ÓRGÃOS

O transplante renal é o mais realizado e favorece soluções custo-efetivas. As soluções avaliadas para o translante renal são: HTK, UW, EC.

- UW: semelhante à HTK em sobrevida, função e tempo de isquemia.
- HTK: menor incidência de disfunção que EC; semelhante à UW em sobrevida e função.

- **EC:** maior incidência de disfunção em relação a HTK; sobrevida comparável às demais.

7.5 ACONDICIONAMENTO E ARMAZENAMENTO

No Brasil, não há regulamentações específicas para cada órgão; sendo aplicadas as recomendações gerais.

- **Perfusão inicial**: os rins são perfundidos com solução de preservação fria, reduzindo o metabolismo e garantindo a viabilidade do enxerto.
- **Embalagem**: tripla e estéril:
  1. **Primeira**: órgão imerso em solução de preservação, em recipiente proporcional ao volume renal.
  2. **Segunda**: gelo picado estéril (SF 0,9% congelado), para manutenção da refrigeração.
  3. **Terceira**: reforço externo para esterilidade, contendo identificação do órgão, doador, tipo de órgão e lateralidade.
- **Armazenamento e transporte**: acondicionado em caixa térmica com gelo suficiente para envolver a embalagem do órgão, mantendo a temperatura entre **2 °C e 8 °C** até a chegada ao centro transplantador.

Enfatiza-se que os rins podem levar até 48 horas para serem transplantados.

7.6 TRANSPORTE DE ÓRGÃOS

De acordo com o **SNT**, em função do **tempo de isquemia fria mais prolongado**, o rim dificilmente é transportado por aeronaves privadas.

- **Modal mais utilizado**: transporte por **companhias aéreas comerciais**, via **Acordo de Cooperação**, garantindo prioridade e gratuidade.
- **Transporte terrestre**: é bastante empregado, desde que compatível com o tempo de isquemia, assegurando-se as condições adequadas de preservação e segurança durante todo o trajeto.
- **Norma operacional**: as caixas térmicas contendo órgãos **não são transportadas no compartimento de carga** em nenhuma

hipótese. Quando necessário, podem ser excepcionalmente acomodadas na **cabine dos pilotos**, em conformidade com as regulamentações nacionais, garantindo preservação e segurança.

- **Tecnologias emergentes**: no Brasil, a utilização de **drones, eVTOLs e helicópteros** ainda é incipiente, restrita a projetos-piloto e estudos experimentais, sem incorporação sistemática à logística do SNT.



8 MULTIVISCERAL

8.1 TÉCNICAS CIRÚRGICAS DE CAPTAÇÃO RECOMENDADAS

A captação multivisceral (fígado, pâncreas, estômago, duodeno e intestino delgado) é um procedimento complexo, que requer planejamento cirúrgico meticuloso e integração multidisciplinar.

8.1.1 Princípios gerais

- Reduzir ao máximo a dissecção prévia ao resfriamento.
- Utilizar anticoagulação sistêmica conforme descrito previamente.
- Garantir a preservação ampla das estruturas vasculares (aorta, veia cava inferior, veia porta, troncos arteriais mesentéricos).
- Minimizar manipulação dos órgãos e manter dissecção cuidadosa para preservar a integridade vascular e funcional.

8.1.2 Passos técnicos essenciais

8.1.2.1 Acesso e preparação

- Cateterismo da aorta logo acima das artérias ilíacas.
- Isolamento da veia cava supra-hepática e da aorta torácica descendente.
- Abertura da vesícula biliar e lavagem com solução salina.

8.1.2.2 Perfusão e resfriamento

- Infusão da solução de preservação (UW a 4 °C).
- Colocação de solução salina estéril congelada e triturada.
- Pinçamento da aorta torácica e secção da veia cava inferior supra-hepática.

8.1.2.3 Liberação dos órgãos

- Descolamento do cólon.
- Manejo do intestino delgado conforme técnica previamente descrita.
- Após perfusão, secção da aorta e da veia cava inferior acima dos vasos renais.
- Retirada em bloco dos órgãos por secção no retroperitônio, posterior à aorta e à veia cava inferior.
- Secção do diafragma à direita e à esquerda da veia cava inferior.
- Secção do esôfago com grampeador mecânico.

8.1.3 Dissecção *ex situ*

- A dissecção do enxerto multivisceral ou do intestino isolado, obtido dessa forma, é mínima.
- O objetivo é assegurar a disponibilidade de enxertos vasculares adequados para reconstrução na cirurgia do receptor.

8.1.4 Situações especiais

- Técnicas *in vivo*: permitem perfusão precoce e dissecção sob fluxo sanguíneo contínuo, preservando o endotélio vascular, reduzindo o tempo de isquemia fria e melhorando a função dos órgãos.
- Avaliação intraoperatória: observar edema intestinal, congestão vascular, lesões isquêmicas e sinais de trombose.
- Preservação vascular ampla: indispensável para permitir reconstrução segura no receptor e garantir perfusão adequada.
- Integridade da mucosa intestinal: fundamental para prevenir ruptura da barreira, translocação bacteriana e complicações infecciosas.
- Controle da perfusão: adaptações de canulação ou do método podem ser necessárias em casos de aterosclerose ou variantes anatômicas.
- Manipulação mínima: dissecção meticulosa e preservação vascular são cruciais para reduzir complicações pós-transplante.

8.2 EQUIPE CIRÚRGICA PARA CAPTAÇÃO DE ÓRGÃOS

A captação multivisceral é um dos procedimentos mais complexos da área de transplantes e requer uma equipe multiprofissional completa, altamente treinada e experiente. O Quadro 18 apresenta a composição mínima recomendada por especialistas.

Quadro 18 – Quantidade mínima de profissionais indicada para a captação multivisceral

Profissional/Órgão	Multivisceral
Equipe fixa local (hospital do doador)	
Anestesiologista	1
Enfermeiro	1
Técnico de enfermagem	1
Equipe de deslocamento (captação por órgão)	
Cirurgião responsável	1
Cirurgião auxiliar	1
Instrumentador ou Perfusionista	1

Fonte: elaboração própria.

8.3 MATERIAIS CIRÚRGICOS E DE PRESERVAÇÃO PARA PROCEDIMENTOS DE CAPTAÇÃO DE ÓRGÃOS

A captação multivisceral é um procedimento de alta complexidade e requer materiais diversificados que permitam a preservação simultânea de múltiplos órgãos. O Quadro 19 apresenta os principais materiais recomendados para esta captação.

Quadro 19 – Materiais cirúrgicos e de preservação mínimos recomendados para a captação multivisceral

ÓRGÃOS	MATERIAIS CIRÚRGICOS E DE PRESERVAÇÃO
Abdominais	• Caixa cirúrgica para laparotomia abdominal • Caixa básica para vascular • Equipamentos para perfusão • Tubos para canulação da aorta • Sondas uretrais • Solução fisiológica 0,9% congelada • Martelo cirúrgico estéril para quebrar gelo • Embalagem plástica estéril para acondicionamento • Caixa térmica rígida

Fonte: elaboração própria.

8.4 SOLUÇÃO DE PRESERVAÇÃO DE ÓRGÃOS

No transplante **multivisceral** — que envolve fígado, pâncreas, estômago, duodeno e intestino delgado —, a preservação segue os mesmos

princípios aplicados a cada órgão isoladamente. Entretanto, por se tratar de uma **retirada em bloco**, a perfusão é realizada de forma única, utilizando-se uma solução de preservação comum a todos os órgãos envolvidos.

A escolha da solução deve considerar a **tolerância isquêmica dos diferentes órgãos**. Entre as mais utilizadas, destacam-se a **UW**, a **HTK** e a **CS**, todas com eficácia já demonstrada na preservação de múltiplos órgãos abdominais.

O emprego de uma única solução para todo o enxerto multivisceral facilita o procedimento, reduz o tempo cirúrgico e assegura **uniformidade na proteção tecidual**, prevenindo lesões endoteliais e minimizando complicações pós-transplante.

8.5 ACONDICIONAMENTO E ARMAZENAMENTO DE ÓRGÃOS

No Brasil, não há regulamentações específicas para cada órgão; sendo aplicadas as recomendações gerais.

- **Perfusão inicial**: os órgãos abdominais envolvidos na captação multivisceral são perfundidos com **a mesma solução de preservação fria**, utilizada de forma comum para todo o conjunto, garantindo uniformidade e redução do metabolismo tecidual.
- **Lavagem complementar**: quando indicado, pode-se realizar irrigação adicional em determinados órgãos, respeitando as condições específicas de cada enxerto.
- **Embalagem**: tripla e estéril:
  1. **Primeira**: conjunto de órgãos imerso na solução de preservação, em recipiente proporcional ao volume total.
  2. **Segunda**: gelo picado estéril (SF 0,9% congelado), para manutenção da refrigeração.
  3. **Terceira**: reforço externo para esterilidade, contendo etiqueta de identificação do conteúdo, doador e tipo de enxerto.
- **Armazenamento e transporte**: acondicionado em caixa térmica com gelo em quantidade suficiente para envolver a embalagem,

mantendo a temperatura entre 2 °C e 8 °C até a chegada ao centro transplantador.

8.6 TRANSPORTE DE ÓRGÃOS

No **transplante multivisceral**, o transporte segue as mesmas normas gerais do **SNT**, considerando a **distância entre a captação e o centro transplantador** e o **tempo de isquemia fria permitido**.

- Modal mais utilizado: transporte prioritariamente por companhias aéreas comerciais, por meio do Acordo de Cooperação, assegurando prioridade e gratuidade.
- Aeronaves públicas ou privadas: podem ser utilizadas em situações específicas, quando autorizadas, especialmente diante da urgência logística.
- Transporte terrestre: restrito a distâncias curtas, quando compatível com o tempo de isquemia, sempre garantindo preservação, acondicionamento e segurança adequados.
- Particularidade do enxerto multivisceral: por envolver múltiplos órgãos abdominais em bloco, utiliza-se a mesma solução de preservação para todos os órgãos envolvidos, o que exige rigor técnico tanto no acondicionamento quanto na logística de transporte.
- Tecnologias emergentes: o uso de drones, eVTOLs e helicópteros ainda é incipiente no Brasil, restrito a projetos-piloto e estudos experimentais, sem incorporação sistemática à logística do SNT.

9 QUALIDADE NA DOAÇÃO DE ÓRGÃOS

A qualidade na doação de órgãos é fundamental para o sucesso dos transplantes, influenciando:

- Segurança dos receptores,
- Aproveitamento dos enxertos,
- Confiabilidade do sistema de saúde.

A gestão da qualidade deve ser transversal, abrangendo desde a identificação do potencial doador até o pós-operatório do receptor.

9.1 FUNDAMENTOS DA GESTÃO DA QUALIDADE

- Evoluiu do simples controle de conformidade → garantia estruturada → melhoria contínua.
- Modelos de referência: ISO 9001, EFQM, JCAHO, KTQ.
- Princípios estruturantes:
  - Ênfase no doador e família (segurança, dignidade, ética).
  - Gestão sistematizada com padronização de todas as etapas.
  - Decisão baseada em evidências e indicadores de qualidade.
  - Engajamento multiprofissional e cultura institucional de qualidade.
  - Deve seguir: SNT, ANVISA, CFM, OPO, CET e E-dot.

9.2 QUALIDADE NO PROCESSO DE DOAÇÃO E TRANSPLANTE

- Natureza integrada e multidisciplinar, alta complexidade assistencial e logística.
- Requer alinhamento com marcos regulatórios nacionais (SNT, ANVISA, CFM).
- Elementos operacionais:

- POP ou rotinas formalizados para cada etapa (triagem, manutenção do doador, entrevista familiar, transporte).
- Capacitação contínua das equipes (clínica-cirúrgica, logística, comunicação, aspectos ético-legais, e qualidade e segurança).
- Indicadores-chave:
  - Conversão de potenciais em doadores efetivos.
  - Perdas por falhas técnicas ou logísticas.
  - Tempo de isquemia fria.
  - Aproveitamento dos órgãos.
- Auditorias internas e externas para detectar falhas (ex.: protocolos de ME não abertos, omissão de notificações).
- Escalas de cobertura 24h/7 garantidas pelas OPO e E-dot.
- Metas institucionais: n.º de doadores por milhão de habitantes, tempo de resposta, taxa de aproveitamento.
- Formação permanente → participação em cursos, congressos, produção científica.

9.3 ESTRUTURA OPERACIONAL DA QUALIDADE

Processos estratégicos:

- Planejamento, governança, definição de responsabilidades.
- Metas mensuráveis (n.º de doadores efetivos, aproveitamento de órgãos, resposta logística, gravidade e imputabilidade dos eventos ou reações – biovigilância).
- Formação permanente das equipes.

Processos operacionais:

- Identificação de potenciais doadores (UTI/Emergência).
- Avaliação clínica, laboratorial e documentos padronizados.
- Diagnóstico de morte encefálica conforme legislação.
- Manutenção do doador com protocolos clínicos atualizados.
- Entrevista familiar estruturada.
- Cirurgia de retirada: preservação anatômica, soluções adequadas, acondicionamento correto.

- Logística integrada da captação (transporte aéreo/terrestre).
- Documentos completos (achados, amostras, relatórios).

Processos de apoio:

- Capacitação contínua e cultura de segurança e qualidade.
- Infraestrutura e sistemas informatizados para rastreabilidade.
- Governança integrada e auditorias periódicas.

Normas para transporte de órgãos:

- RDC n.º 504/2021 da ANVISA: boas práticas para transporte de material biológico humano.
  - Rastreamento completo, embalagem tripla, controle térmico, documentos obrigatórios.
- IO n.º 2/2025 (CNT): padroniza transporte de órgãos, tecidos e equipes.
  - Modalidades: Acordo de Cooperação (voos comerciais), FAB (urgência), transporte particular/terrestre.
  - Documentos: Anexo de Transporte obrigatório, identificação clara, embalagens rígidas.

Documentos e registros:

- O Anexo de Transporte é obrigatório nas seguintes situações:
  - Em deslocamentos interestaduais;
  - Em transportes realizados dentro do mesmo estado, desde que sejam feitos por meio de Acordo de Cooperação ou pela FAB. Contudo, dentro dos limites do próprio estado, para o transporte particular, utilizando aeronaves da Casa Civil ou de uma Força Militar, o Anexo de Transporte emitido pela CNT não é obrigatório.
- Para garantir a correta comunicação à CNT, todas as informações referentes ao transporte de órgãos e tecidos devem ser registradas de forma completa e precisa. Dessa forma, deve incluir:
  - Identificação do órgão, dados do doador (anônima), origem/destino, dados da equipe e contatos 24h.

- Os prazos estabelecidos devem ser respeitados e alterações devem ser comunicadas imediatamente à CNT:
  - Órgãos/equipes: envio mínimo 3h antes do embarque.
  - Tecidos/córneas/caixas: envio mínimo 6h antes.

Em anexo encontram-se os modelos de etiqueta de identificação da caixa de transporte e relatório cirúrgico de retirada de órgãos.

9.4 PROTOCOLOS E CHECKLISTS

- Avaliação e consenso da indicação.
- Gestão de lista de espera com critérios claros.
- Preparo cirúrgico do receptor com protocolos estabelecidos.
- Seguimento pós-transplante com manejo imunossupressor e monitoramento de complicações.

9.5 RASTREAMENTO E BIOVIGILÂNCIA

- Acompanhamento do órgão desde a identificação do potencial doador até o implante e seguimento do receptor.
- Sistema de biovigilância deve:
  - Monitorar e notificar incidentes, eventos adversos e reações adversas.
  - Implementar medidas corretivas imediatas.
  - Estabelecer planos de mitigação e protocolos de recall.
- Normas ANVISA disponíveis em: Portal da Biovigilância: https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/fiscalizacao-e-monitoramento/biovigilancia

10 HORIZONTE TECNOLÓGICO

Os avanços recentes em tecnologia têm transformado o transplante de órgãos, oferecendo soluções para desafios históricos como escassez de doadores, rejeição imunológica e limitações logísticas.

Tecnologias emergentes na doação e transplante de órgãos:

- Inteligência Artificial (IA)
  - Apoio na seleção de órgãos, estratificação de risco e individualização da imunossupressão.
  - Maior acurácia clínica e melhores desfechos em sobrevida.
- Ciência de dados
  - Análise e interpretação de grandes volumes de informação clínica.
- Tecnologia de Blockchain
  - Rastreabilidade e transparência em tempo real
  - Baseado em um sistema de registros criptografados e imutáveis.
- Plataformas de perfusão mecânica
  - Monitoramento e intervenção terapêutica (fase ex vivo).
  - Viabilidade, modificação de órgãos lesionados, tratamento de lesões pré-existentes e aumento do tempo de preservação.
- Bombas de perfusão de órgãos
  - Máquinas de perfusão hipotérmica e normotérmica:
    - Preservação de enxertos.
    - Possibilita intervenções terapêuticas *ex vivo*.
    - Favorece a manutenção da integridade estrutural e funcional do enxerto.

- Xenotransplante
  - Rins suínos geneticamente modificados (fase clínica inicial).
- Transplante de útero
  - Protagonismo brasileiro.
  - Avanço na medicina reprodutiva.
- Bioengenharia de tecidos
  - Criação de estruturas tridimensionais a partir de scaffolds e células-tronco autólogas.
- Impressão 3D de órgãos
- Algoritmos de matching imunogenético
- Plataformas de perfusão ex vivo com monitoramento inteligente

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). **Resolução RDC n.º 504, de 27 de maio de 2021**. Dispõe sobre as Boas Práticas para o transporte de material biológico humano. Brasília, DF: Anvisa, 2021. Disponível em: https://anvisalegis.datalegis.net/action/UrlPublicasAction.php?acao=abrirAtoPublico&num_ato=00000504&sgl_tipo=RDC&sgl_orgao=RDC/DC/ANVISA/MS&vlr_ano=2021&seq_ato=000&cod_modulo=310&cod_menu=9434. Acesso em: 8 dez. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Central Nacional de Transplantes. **Instrução Operacional n.º 2/2025**. Estabelece procedimentos padrões no transporte de órgãos. Brasília, DF: MS, 2025. Não publicado.

BRASIL. Ministério da Saúde; BRASIL. Ministério da Defesa. **Portaria Interministerial n.º 2.765, de 20 de outubro de 2017**. Dispõe sobre o fluxo operacional de acionamento de missões da Força Aérea Brasileira (FAB) no transporte de órgãos, tecidos ou de equipes de retirada ou de transplantes. Brasília, DF: MS: MD, 2017. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/pri2765_23_10_2017.html. Acesso em: 28 nov. 2025.

ANEXOS

ANEXO A – MODELO DE ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO DA CAIXA DE TRANSPORTE

MINISTÉRIO DA SAÚDE
SISTEMA NACIONAL DE TRANSPLANTES

SUS

TRANSPORTE DE ÓRGÃOS PARA TRANSPLANTES

Contém:	
RICT do doador:	
Data/Horário da retirada: ____/____/____ às ____h ____min	
Data/Horário do clampeamento: ____/____/____ às ____h ____min	
Origem:	**UF:**
Destino:	**UF:**
Responsável pelo recebimento	
Nome:	
Documento Pessoal (RG ou CPF):	
Contato de emergência:	

Manusear com cuidado

ANEXO B – RELATÓRIO CIRÚRGICO DE RETIRADA DE ÓRGÃOS

MINISTÉRIO DA SAÚDE SISTEMA NACIONAL DE TRANSPLANTES	MODELO DE RELATÓRIO DE RETIRADA DE ÓRGÃOS PARA TRANSPLANTE	SUS

Identificação	
Nome do doador:	RICT:
Causa da morte:	Tipo sanguíneo:
Estabelecimento:	Cidade/ UF:
Data da cirurgia: ____/_____/_____ Horário de início:	Horário de término:
Data e hora do clampeamento: _____/_____/_____ às _____:_____h	
Coordenador de sala:	
Cirurgião:	1º auxiliar:
Anestesista:	
Descrição da cirurgia:	
Intercorrências:	
Achados cirúrgicos que impossibilitem o transplante:	
_____ **Assinatura e carimbo da(o) cirurgiã(o)**	

Órgãos retirados
( ) **Coração** Hora da retirada:_____:_____h
Líquido de perfusão:_____ Quantidade:_____
Lote:_____ Validade:____/_____/_____
Tempo de perfusão:_____ Qualidade da perfusão:_____
Observações:
_____ **Assinatura e carimbo da(o) cirurgiã(o)**

MINISTÉRIO DA SAÚDE
SISTEMA NACIONAL DE TRANSPLANTES

MODELO DE RELATÓRIO DE RETIRADA DE ÓRGÃOS PARA TRANSPLANTE

SUS

Identificação	
Nome do doador:	RICT:
Causa da morte:	Tipo sanguíneo:
Estabelecimento:	Cidade/ UF:
Data da cirurgia: ____/_____/_____ Horário de início:	Horário de término:
Data e hora do clampeamento: _____/_____/_____ às _____:_____h	
Coordenador de sala:	
Cirurgião:	1º auxiliar:
Anestesista:	

Descrição da cirurgia:

Intercorrências:

Achados cirúrgicos que impossibilitem o transplante:

_____
Assinatura e carimbo da(o) cirurgiã(o)

Órgãos retirados

( ) **Coração** Hora da retirada:_____:_____h

Líquido de perfusão:_____ Quantidade:_____
Lote:_____ Validade:____/_____/_____
Tempo de perfusão:_____ Qualidade da perfusão:_____

Observações:

_____
Assinatura e carimbo da(o) cirurgiã(o)

( ) **Pulmão** Hora da retirada:_____:_____h

Líquido de perfusão:_____ Quantidade:_____
Lote:_____ Validade:____/_____/_____
Tempo de perfusão:_____ Qualidade da perfusão:_____

Observações:

_____
Assinatura e carimbo da(o) cirurgiã(o)

( ) **Pâncreas** Hora da retirada:_____:_____h

Líquido de perfusão:_____ Quantidade:_____
Lote:_____ Validade:____/_____/_____
Tempo de perfusão:_____ Qualidade da perfusão:_____

Observações:

_____
Assinatura e carimbo da(o) cirurgiã(o)

( ) **Intestino** Hora da retirada:_____:_____h

Líquido de perfusão:_____ Quantidade:_____
Lote:_____ Validade:____/_____/_____
Tempo de perfusão:_____ Qualidade da perfusão:_____

Observações:

_____
Assinatura e carimbo da(o) cirurgiã(o)

( ) **Fígado** Hora da retirada:_____:_____h

Líquido de perfusão:_____ Quantidade:_____
Lote:_____ Validade:____/_____/_____
Tempo de perfusão:_____ Qualidade da perfusão:_____

( ) Esteatose:_____ ( ) Edema:_____

Observações:

_____
Assinatura e carimbo da(o) cirurgiã(o)

( ) **Multivisceral** Hora da retirada:_____:_____h

Líquido de perfusão:_____ Quantidade:_____
Lote:_____ Validade:____/_____/_____
Tempo de perfusão:_____ Qualidade da perfusão:_____

Observações:

_____
Assinatura e carimbo da(o) cirurgiã(o)

( ) **Rim direito** Hora da retirada:_____:_____h

Meio de perfusão:_____ Quantidade:_____
Lote:_____ Validade:____/_____/_____
Tempo de perfusão:_____ Qualidade da perfusão:_____

Nº _____veias Nº _____artérias Nº _____ureteres

Observações:

_____
Assinatura e carimbo da(o) cirurgiã(o)

( ) **Rim esquerdo** Hora da retirada:_____:_____h

Meio de perfusão:_____ Quantidade:_____
Lote:_____ Validade:____/_____/_____
Tempo de perfusão:_____ Qualidade da perfusão:_____

Nº _____veias Nº _____artérias Nº _____ureteres

Observações:

_____
Assinatura e carimbo da(o) cirurgiã(o)

Conferência:
( ) Acondicionamento nas embalagens estéreis e lacradas
( ) Acondicionamento na caixa térmica externa
( ) Identificação da lateralidade, quando se aplicar
( ) Etiqueta de identificação na caixa térmica

Quantidade de material biológico acondicionado para cada órgão:

Nº _____linfonodos Nº _____fragmentos de baço Nº _____amostras de sangue periférico

_____
Coordenador(a) de sala

Este modelo é passível de adaptação conforme as especificidades de cada instituição, desde que se mantenham todas as informações essenciais aqui contidas..

( ) **Multivisceral** Hora da retirada:_____:_____h

Líquido de perfusão:_____ Quantidade:_____
Lote:_____ Validade:____/_____/_____
Tempo de perfusão:_____ Qualidade da perfusão:_____

Observações:

_____
Assinatura e carimbo da(o) cirurgiã(o)

( ) **Rim direito** Hora da retirada:_____:_____h

Meio de perfusão:_____ Quantidade:_____
Lote:_____ Validade:____/_____/_____
Tempo de perfusão:_____ Qualidade da perfusão:_____

Nº _____veias Nº _____artérias Nº _____ureteres

Observações:

_____
Assinatura e carimbo da(o) cirurgiã(o)

( ) **Rim esquerdo** Hora da retirada:_____:_____h

Meio de perfusão:_____ Quantidade:_____
Lote:_____ Validade:____/_____/_____
Tempo de perfusão:_____ Qualidade da perfusão:_____

Nº _____veias Nº _____artérias Nº _____ureteres

Observações:

_____
Assinatura e carimbo da(o) cirurgiã(o)

Conferência:
( ) Acondicionamento nas embalagens estéreis e lacradas
( ) Acondicionamento na caixa térmica externa
( ) Identificação da lateralidade, quando se aplicar
( ) Etiqueta de identificação na caixa térmica

Quantidade de material biológico acondicionado para cada órgão:

Nº _____linfonodos Nº _____fragmentos de baço Nº _____amostras de sangue periférico

_____
Coordenador(a) de sala

Este modelo é passível de adaptação conforme as especificidades de cada instituição, desde que se mantenham todas as informações essenciais aqui contidas..

Conte-nos o que pensa sobre esta publicação.
Clique aqui e responda a pesquisa.

Ouv SUS 136
Ouvidoria-Geral do SUS

Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde
bvsms.saude.gov.br

SUS 35 ANOS

MINISTÉRIO DA SAÚDE

GOVERNO DO BRASIL
DO LADO DO POVO BRASILEIRO