



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA  
COORDENAÇÃO DE ENSINO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM AVALIAÇÃO DE TECNOLOGIAS EM SAÚDE

**ALEXANDRE SOUZA CAUDURO**

O CUSTO DO TRANSPLANTE CARDÍACO PEDIÁTRICO REALIZADO NO  
INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA: MICROCUSTEIO BASEADO NA  
ATIVIDADE E DIRECIONADO PELO TEMPO

Rio de Janeiro

2023

ALEXANDRE SOUZA CAUDURO

O CUSTO DO TRANSPLANTE CARDÍACO PEDIÁTRICO REALIZADO NO  
INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA: MICROCUSTEIO BASEADO NA  
ATIVIDADE E DIRECIONADO PELO TEMPO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Avaliação de Tecnologias em Saúde (ATS), como requisito à obtenção do título de Mestre em Avaliação de Tecnologias em Saúde (ATS),

Orientadora: Marisa da Silva Santos

Rio de Janeiro

2023

C371c Cauduro, Alexandre Souza.

O custo do transplante cardíaco pediátrico realizado no Instituto Nacional de Cardiologia: microcusteio baseado na atividade e direcionado pelo tempo / Alexandre Souza Cauduro – Rio de Janeiro, 2023.

79 f.

Dissertação (Mestrado Profissional em Ciências Cardiovasculares. Instituto Nacional de Cardiologia – INC

1. Custo. 2. Microcusteio. 3. Transplante cardíaco  
I. Título.

**ALEXANDRE SOUZA CAUDURO**

O CUSTO DO TRANSPLANTE CARDÍACO PEDIÁTRICO REALIZADO NO  
INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA: MICROCUSTEIO BASEADO NA  
ATIVIDADE E DIRECIONADO PELO TEMPO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Avaliação de Tecnologias em Saúde (ATS), como requisito à obtenção do título de Mestre em Avaliação de Tecnologias em Saúde (ATS),

Aprovada em:

Banca Examinadora:

Prof.<sup>a</sup> Dra. Marisa da Silva Santos.  
Orientadora  
Instituto Nacional de Cardiologia

---

Prof. Dr. Bernardo Rangel Tura.  
Membro interno.  
Instituto Nacional de Cardiologia.

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Marcia Ferreira Teixeira Pinto.  
Membro externo.  
Instituto Nacional da Mulher, da Criança e do Adolescente Fernandes Figueira.  
Fundação Oswaldo Cruz.

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Evelinda Marramon Trindade.  
Membro externo.  
Hospital de Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Katia Marie Simoes e Sena.  
Membro interno (suplente).  
Instituto Nacional de Cardiologia.

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Tereza Cristina Felipe Guimaraes  
Membro interno (suplente).  
Instituto Nacional de Cardiologia.

*Dedico à minha família, meu pai, mãe e irmãos, sequeiros do meu amor, afeto, humanismo e ética, que carrego nos meus princípios, valores e ações.*

*À minha esposa, Luciana, dedico com todo amor, os meus esforços, de cada dia, na busca do meu aperfeiçoamento pessoal. O seu amor, generosidade, força e visão do mundo, me fortalecem todos os dias.*

*Ao meu irmão, Caio (in memoriam), a sua força para superar todas as dificuldades, é o maior exemplo para eu jamais desistir.*

*À minha filha, Dora, apesar de toda a distância, carrego você ao meu lado todos os dias.*

## AGRADECIMENTOS

À Dra. Marisa Santos, minha orientadora, fez das poucas palavras e das fortes atitudes, um meio para eu não desistir e enfrentar os desafios de aprender um novo campo do conhecimento.

Ao Dr. Bernardo Tura, um ombro amigo, nos momentos de dificuldade, aquele que ilustra a sua sabedoria com a benevolência e a humildade, independentes de qualquer interesse. Sem a sua ajuda, não teria alcançado os resultados desta dissertação.

Ao Dr. Carlos Magliano, um incentivador que sempre esteve disponível a ensinar.

Um agradecimento especial, a todas as famílias e pacientes do transplante cardíaco pediátrico, que juntos, entre vitórias e muitas dificuldades, conseguimos estabelecer um programa de transplante, consistente e confiável, que esperamos que cresça, aperfeiçoe-se e que possa beneficiar muitas outras crianças.

Às famílias que disseram sim a doação de órgãos, que entre tanta tristeza, trouxeram alegria e vida para aqueles que aguardam por um transplante de órgãos.

## RESUMO

**Introdução:** O Transplante cardíaco pediátrico é a terapia de escolha na insuficiência cardíaca avançada e terminal, e na cardiopatia congênita, sem outras opções de tratamento. O transplante confere o aumento da sobrevida e a melhora da qualidade de vida. Até o momento, poucos foram os estudos encontrados com o objetivo de quantificar o custo unitário do transplante cardíaco pediátrico.

**Objetivos:** O objetivo primário é a quantificação do custo unitário hospitalar do transplante cardíaco pediátrico, desde a inscrição na lista de espera, até o final do primeiro ano de seguimento, sob a perspectiva do Instituto Nacional de Cardiologia.

**Método:** O valor unitário resultou da aplicação do microcusteio baseado por atividade e direcionado pelo tempo – TDABC – *Time Driven Activity Based Costing*. A partir do mapeamento da linha de cuidado e da identificação do uso de recursos operacionais e fixos. Uma cesta de acumulação de custos foi construída para cada atividade que compusesse a linha de cuidado. O tempo consumido na cesta de atividade, foi o direcionador do custo. O custo unitário total resultou da soma do custo acumulado, para cada atividade, acrescido do custo variável individual. Os recursos foram valorados segundo os preços de mercado.

**Resultados:** O estudo localizou todos os 21 primeiros pacientes submetidos ao transplante cardíaco pediátrico na Instituição. A idade mediana foi de 150 meses (IQ 81m – 168m). A Miocardiopatia Dilatada, a Cardiopatia Congênita e a Miocardiopatia Restritiva foram os diagnósticos de indicação de transplante em 48%,33% e 14%, respectivamente. A mediana do custo hospitalar total acumulado, foi de R\$ 93.375,48 (IQ R\$61.983,85 – R\$127.147,98). O custo acumulado na atividade do Centro de Terapia Intensiva, e o consumo dos recursos diretos, variáveis, como medicamentos e exames, compuseram 53% do custo total, seguido da internação na enfermaria (14%) e a realização da biópsia endomiocárdica (12%). O Centro Cirúrgico foi o local com o maior custo de utilização, por hora de uso, com R\$706,55/h. O médico e o técnico de enfermagem, são as categorias profissionais com o maior consumo de tempo, por paciente ao dia, na atividade do Centro de Terapia Intensiva, com 6h e 10h, respectivamente. A ocorrência de rejeição ao enxerto cardíaco, correlaciona-se com um maior custo variável ( $p=0,05$ ).

### **Conclusão:**

O estudo alcançou o objetivo de quantificar o custo unitário hospitalar do transplante

cardíaco pediátrico, desde a inscrição em lista, até o fim do primeiro ano de seguimento. O custo do transplante, sob a perspectiva do provedor dos serviços de saúde, se encontra muito abaixo das referências internacionais, o que pode estar relacionado ao baixo custo dos recursos humanos, praticados pelo setor público de saúde, no Brasil. A ocorrência de rejeição ao enxerto se correlaciona ao maior consumo de insumos e medicamentos.

Palavras-chave: custo, microcusteio, transplante cardíaco.



## ABSTRACT

**Introduction:** Pediatric heart transplantation is the therapy of choice for advanced and terminal heart failure and congenital heart disease without other treatment options. Transplantation increases survival and improves quality of life. To date, few studies have been found with the aim of quantifying the unit cost of pediatric heart transplantation.

**Objectives:** The primary objective is to quantify the unit hospital cost of pediatric heart transplantation, from registration on the waiting list to the end of the first year of follow-up, from the perspective of the National Institute of Cardiology.

**Method:** The unit value resulted from the application of Time Driven Activity Based Costing (TDABC). Based on mapping the line of care and identifying the use of operational and fixed resources. A cost accumulation basket was built for each activity that made up the line of care. The time consumed in the activity basket was the cost driver. The total unit cost resulted from the sum of the accumulated cost for each activity plus the individual variable cost. Resources were valued according to market prices.

**Results:** The study tracked all 21 of the first patients undergoing pediatric heart transplantation at the Institution. The median age was 150 months (IQ 81m - 168m). Dilated cardiomyopathy, congenital heart disease and restrictive cardiomyopathy were the diagnoses for which transplantation was indicated in 48%, 33% and 14%, respectively. The median total accumulated hospital cost was BRL93,375.48 (IQ BRL61,983.85 – R\$127,147.98). The accumulated cost of the Intensive Care Center activity and the consumption of direct, variable resources, such as medicines and tests, made up 53% of the total cost, followed by admission to the ward (14%) and endomyocardial biopsy (12%). The Surgical Center was the place with the highest cost per hour of use, at BRL706.55/h. The doctor and the nursing technician are the professional categories with the highest time consumption per patient per day in the Intensive Care Center, with 6h and 10h, respectively. The occurrence of cardiac graft rejection correlates with a higher variable cost ( $p=0.05$ ).

### **Conclusion:**

The study achieved its objective of quantifying the unit hospital cost of pediatric heart transplantation, from registration on the list to the end of the first year of follow-up. The cost of transplantation, from the perspective of the health service provider, is well below

international benchmarks, which may be related to the low cost of human resources practiced by the public health sector in Brazil. The occurrence of graft rejection is correlated with higher consumption of inputs and medicines.

Keywords: cost, micro-costing, heart transplant.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Terminologia do custo.....	34
Figura 2 - Mapeamento da linha de cuidado .....	44
Figura 3 - Custo unitário do transplante cardíaco pediátrico .....	54
Figura 4 - Composição do custo.....	58
Figura 5 - Distribuição do tempo por categoria profissional.....	59
Figura 6 - Composição do custo médio.....	60
Figura 7 - Composição do custo médio unitário .....	61
Figura 8 - Composição do custo médio.....	61
Figura 9 - Composição do custo médio sem ECMO .....	62
Figura 10 - Comparação do custo total médio entre óbitos e vivos.....	62
Figura 11- Custo total com e sem rejeição.....	63
Figura 12 - Custo variável com e sem rejeição .....	63

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Critérios de alocação, custos operacionais .....	33
Tabela 2 - Salário por categoria profissional .....	48
Tabela 3 - Taxa de Custo Capacidade -TCC - Unidades de Internação .....	50
Tabela 4 - Descrição Demográfica .....	53
Tabela 5 - Custos Operacionais e Fixos.....	56
Tabela 6 - Composição do custo total por atividade. Mediana e distribuição interquartis .....	57

## LISTA DE ABREVIATURAS.

a.a	ao ano
ABC	<i>Activity Based Costing</i>
APURASUS	Sistema de Apuração e Gestão de Custos do SUS
ATS	Avaliação de Tecnologias em Saúde
BEM	Biopsia Endomiocárdica
C	Custo de Capital
CTI	Centro de Terapia Intensiva
D	Depreciação
E	Custo Equivalente Anual
ECMO	<i>extracorporeal membrane oxygenator</i>
EUA	Estados Unidos da América
HR	<i>Hazard Ratio</i>
IC	Intervalo de Confiança
ICC	Insuficiência Cardíaca Congestiva
J	Taxa de Juros
NV	Nascidos Vivos
UI	Intervalo de Incerteza
OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ODM	Objetivos de Desenvolvimento do Milênio
P	Custo Total do Ativo
PCMR	<i>Pediatric Cardiomyopathy Registry</i>
PIB	Produto Interno Bruto
PPC	Paridade de Poder de Compra
QALY	<i>Quality Adjusted Life-Year</i>
S	Preço Estimado do Ativo
SUS	Sistema Único de Saúde
SNT	Sistema Nacional de Transplantes
TDABC	<i>Time Driven Activity Based Costing</i>

## **Sumário**

<b>1.INTRODUÇÃO</b>	<b>16</b>
1.1 MORTALIDADE INFANTIL NO BRASIL – SITUAÇÃO ATUAL.	16
1.2 INSUFICIÊNCIA CARDÍACA PEDIÁTRICA AVANÇADA	18
1.3. A EVOLUÇÃO DO PÓS- TRANSPLANTE CARDÍACO PEDIÁTRICO	19
1.4 CUSTO DO TRANSPLANTE CARDÍACO PEDIÁTRICO	19
1.5 O SISTEMA NACIONAL DE TRANSPLANTES	20
<b>2. AVALIAÇÃO ECONÔMICA EM SAÚDE</b>	<b>22</b>
2.1 PANORAMA DAS CONTAS PÚBLICAS DE SAÚDE	23
2.2 DETERMINANTES DOS GASTOS EM SAÚDE	24
<b>3. CUSTO</b>	<b>27</b>
3.1 O CUSTO DE SAÚDE NÃO RELACIONADO AO PROGRAMA SOB ESTUDO	28
3.2 HORIZONTE TEMPORAL DA ANÁLISE DE CUSTOS	28
3.3 PERSPECTIVA DA ANÁLISE DE CUSTOS	29
3.4 TERMINOLOGIA DO CUSTO	30
3.4.1 Custo de capital	30
3.4.2 Custo Variável ou Direto	31
3.4.3 Custo Indireto	31
3.4.4 Custo fixo	32
3.4.5 Custo operacional (overhead)	32
3.4.11 Depreciação	33
<b>4 MÉTODOS DE CUSTEIO</b>	<b>35</b>
4.1 IDENTIFICAÇÃO DOS ITENS DE CUSTOS	36
4.2 MENSURAÇÃO DOS ITENS DE CUSTO	36
4.3 VALORAÇÃO DOS ITENS DE CUSTO	36
4.4 CUSTEIO POR ABSORÇÃO TOTAL	37
4.5 CUSTEIO POR ABSORÇÃO PARCIAL	37
4.6 CUSTEIO VARIÁVEL, DIRETO OU CUSTEIO MARGINAL	37
4.7 CUSTEIO BASEADO NA ATIVIDADE -ACTIVITY BASED COSTING – ABC.	37
4.8 CUSTEIO BASEADO NA ATIVIDADE DIRECIONADO PELO TEMPO – TIME DRIVEN ACTIVITY BASED COSTING – TDABC.	38

<b>5. OBJETIVOS</b>	<b>43</b>
5.1 OBJETIVO GERAL	43
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	43
<b>6 MÉTODO</b>	<b>44</b>
6.1 POPULAÇÃO	44
6.2 MAPEAMENTO DO PROCESSO	44
6.3 IDENTIFICAR OS PRINCIPAIS RECURSOS UTILIZADOS PARA CADA DEPARTAMENTO DO HOSPITAL	44
6.4 ESTIMAR O CUSTO TOTAL PARA CADA GRUPO DE ATIVIDADE	45
6.5 CÁLCULO DA TAXA DE CUSTO-CAPACIDADE	48
6.6 TEMPO DE UTILIZAÇÃO ESTIMADO DA ATIVIDADE DA LINHA DE CUIDADO	48
6.7 CALCULAR O CUSTO TOTAL DO PROGRAMA	51
<b>7. RESULTADOS</b>	<b>52</b>
<b>8. DISCUSSÃO</b>	<b>64</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>69</b>
<b>Anexo 1</b>	<b>77</b>
<b>Anexo 2</b>	<b>79</b>
<b>Anexo 3</b>	<b>80</b>

## 1.INTRODUÇÃO

O desenvolvimento econômico e tecnológico tem proporcionado uma melhoria nas condições de vida e dos indicadores de saúde e social. Há um aumento consistente na expectativa de vida e na redução da mortalidade, em especial, nas áreas das doenças infecciosas, perinatais e cardiovasculares. Por outro lado, a sociedade enfrenta alguns desafios. O envelhecimento populacional e o aumento da prevalência das doenças crônicas não transmissíveis modificaram o financiamento e a alocação de recursos(1). Da mesma forma, a pesquisa e o desenvolvimento das novas tecnologias buscam atender a este novo perfil epidemiológico e etário da sociedade. Assim, a emergência destas tecnologias, necessitam do devido escrutínio, tanto sob a perspectiva médico-científica, quanto a social e econômica. Neste contexto, a avaliação de tecnologia em saúde (ATS) estuda as implicações médicas, sociais, éticas e econômicas do desenvolvimento, difusão e uso de tecnologias em saúde, a fim de subsidiar o gestor, na utilização racional dos recursos e que atenda aos direitos e as necessidades do bem-estar social. No entanto, com o crescimento dos estudos de ATS, a estimativa do custo em saúde passou a ser um fator limitante da análise econômica, devido ao uso de diferentes metodologias de custeio, ausência de definição de padrões e a ausência de sistemas de custos informatizados nos hospitais públicos, o que dificulta a comparabilidade entre diferentes aferições de custos e entre os serviços de saúde. O transplante cardíaco pediátrico é a única terapia que oferece sobrevida longa para os portadores de doença cardíaca terminal (2,3)O primeiro transplante infantil no Brasil(4), ocorreu em 1991 e desde então, há um aumento consistente do número de transplantes e de centros transplantadores, frente a uma crescente prevalência de crianças com doença cardíaca terminal, impulsionada principalmente, pelo aumento dos sobreviventes com cardiopatias congênicas complexas(5,6)

### 1.1 MORTALIDADE INFANTIL NO BRASIL – SITUAÇÃO ATUAL.

O Brasil, apresenta uma redução consistente das taxas de mortalidade infantil nas últimas duas décadas. No ano de 1990, a taxa de mortalidade infantil, isto é, a frequência dos óbitos em crianças menores de 5 anos por 1000 nascidos vivos, era de 52,5. Em 2015, essa mesma taxa, atingiu a marca de 17/1000 nascidos vivos (7),



uma redução expressiva de 67,7%, alcançando assim, um dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), no qual o Brasil foi signatário, no ano de 2000. Neste período, observou-se uma transição epidemiológica parcial, quanto as causas e o momento em que estas mortes acontecem. A prematuridade ainda persiste, desde a década de noventa, como a principal causa *mortis* até o ano de 2015. A mudanças ocorreram com as outras principais causas. Houve um decréscimo de 97,7% nos óbitos decorrentes de diarreia, a segunda maior causa em 1990, e a sétima no ano de 2015. As infecções respiratórias e a desnutrição, saíram do segundo e quinto lugares no ano de 1990, para a quinta e nona posições, respectivamente. No ano de 1990, o período pós-natal, entre 28 e 365 dias de vida, concentrava 44% dos óbitos. Em 2015, o período neonatal precoce, que compreende a primeira semana de vida, corresponde a 41% dos óbitos, atualmente o período de maior ocorrência. Os lactentes, crianças no seu primeiro ano de vida, testemunharam 90 % das mortes, dentre os menores de 5 anos, no ano de 2015. Essas mortes, na sua maioria, não são mais devidas às causas denominadas, evitáveis ou transmissíveis, como a diarreia, pneumonia e a desnutrição. Além da prematuridade, as doenças congênitas tornaram-se a segunda causa *mortis* mais frequente no Brasil, no ano de 2015(8). Estas, constituem um grupo de doenças que levam a incapacidades duradouras, com serias consequências sobre as famílias, os sistemas de saúde e a sociedade. A Organização Mundial da Saúde estima que em 2016, aproximadamente 356.000 crianças menores de 1 ano, faleceram decorrentes de doenças congênitas no mundo, entre as quais, se destacam: os defeitos do tubo neural, as cardiopatias congênitas e a Síndrome de Down(9). As cardiopatias congênitas correspondem ao principal grupo de malformações e a sétima maior causa de mortalidade no mundo, no primeiro ano de vida, durante o ano de 2017. Estima-se que 261.247 pessoas faleceram decorrentes de cardiopatia congênita (Intervalo de incerteza-UI- de 95%; 216.567-308.159), 69% destas, durante o primeiro ano de vida. Quando comparado ao ano de 1990, houve uma redução de 34,5% (UI de 95%; 44,6% a 19,8%) na mortalidade global por cardiopatia congênita. Os países localizados na Europa, Ásia do Pacífico, América Latina tropical – vide Brasil – e Australásia, foram os que apresentaram as reduções mais drásticas, de no mínimo, 60%. No entanto, as proporções de morte por cardiopatia congênita, são cada vez maiores na grande maioria dos países, exceto aqueles que correspondem ao quintil de maior desenvolvimento sociodemográfico. As causas, ditas comunicáveis, como a diarreia, desnutrição e pneumonia, sofreram

importantes reduções nas últimas décadas, e acompanharam o desenvolvimento socioeconômico destes países.

## 1.2 INSUFICIÊNCIA CARDÍACA PEDIÁTRICA AVANÇADA

Diferentemente dos adultos, onde a doença coronariana e a isquemia miocárdica correspondem à principal causa de doença cardíaca terminal, nas crianças, diferentes causas, de natureza congênita, adquirida e hereditária, formam esta miríade de etiologias e desfechos, particulares para cada condição clínica específica. O DATASUS registrou, para crianças menores de 5 anos, 966 óbitos por causas cardíacas não congênitas, e 17.597 óbitos por cardiopatia congênita, no período entre 2015 e 2019 (10,11). Infelizmente no Brasil não existe uma base de dados organizada a identificar a prevalência e a incidência de miocardiopatia na faixa etária pediátrica. O conhecimento da história natural, e suas características e particularidades clínicas, são de suma importância para a identificação dos componentes dos custos envolvidos, uma vez que, a gravidade da doença guarda relação com o tempo de internação hospitalar, a utilização de recursos e o risco de morte. A incidência anual global de miocardiopatia pediátrica, localizados nos estudos realizados nos EUA e Austrália, está estimada entre 1,13 e 1,24 casos por 100.000 nascidos vivos (NV). Nos lactentes a incidência é muito maior, variando entre 7,84 e 8,34 por 100.000 NV(12,13). Na Inglaterra, a incidência anual de insuficiência cardíaca de início recente devido a miocardiopatia, isto é, os casos diagnosticados na vigência de sintomas de insuficiência cardíaca, na idade pediátrica e menores de 16 anos, foi de 0,87 por 100.000 NV.(14). A miocardiopatia dilatada é o principal diagnóstico entre adultos e crianças submetidos ao transplante cardíaco(2), no entanto, este mesmo fenótipo cardíaco, apesar das diferentes etiologias subjacentes, apresenta história natural muito distinta entre adultos e crianças. Os dados do *Pediatric Cardiomyopathy Registry* – PCMR, que reúne informações de 1.423 crianças com miocardiopatia dilatada, de diversos centros nos Estados Unidos, Europa e Austrália, mostram que 31% destes pacientes faleceram ou receberam um transplante, após 1 ano do diagnóstico (15).

Dentre os fatores de risco significativos para o desfecho de morte ou transplante, destacam-se o diagnóstico realizado na presença de sintomas de insuficiência cardíaca (ICC), HR = 3,48 (2,24-5,41  $p < 0,001$ ), e a idade, entre 6 e 12 anos, HR = 4,22 (2,83-6,61  $p < 0,001$ )(13). Dados semelhantes foram observados na

coorte inglesa, onde 34% receberam um transplante, ou faleceram após 1 ano do diagnóstico(16). Numa interessante publicação italiana – *Ospedali Riuniti, Trieste* – comparando adultos com crianças, uma coorte de pacientes com Miocardiopatia Dilatada Idiopática durante 26 anos de seguimento, mostrou que as crianças apresentaram maior velocidade de progressão da doença e pior prognóstico. Neste estudo, o desfecho composto de morte ou transplante, o grupo das crianças apresentou uma incidência de 5 eventos para cada 100 crianças por ano, enquanto no grupo dos adultos, a incidência foi de 3,4 ( $p=0,018$ ) (17). Esta agressividade também pode ser observada nos pacientes que aguardam na lista de espera por um transplante cardíaco. Na experiência do Instituto do Coração- HCFMUSP- entre os anos de 1997 e 2012, dentre os inscritos em prioridade na lista, 32% dos pacientes faleceram e 18% foram transplantados nos primeiros 30 dias. Por outro lado, nos pacientes que aguardavam o transplante cardíaco em casa, 15% faleceram e 43% receberam um transplante após 6 meses de espera na lista (18).

### 1.3. A EVOLUÇÃO DO PÓS- TRANSPLANTE CARDÍACO PEDIÁTRICO

A sobrevida no período pós transplante apresenta natureza multifatorial e está relacionada às características clínicas pré e pós transplante. O registro da *International Society of Heart and Lung Transplantation* recolhe os dados de 471 centros que realizam transplante cardíaco no mundo. No ano de 2017, 117 centros que realizaram transplante cardíaco pediátrico reportaram os seus dados. A mediana de sobrevida global do transplante cardíaco realizado na faixa etária pediátrica (0 anos a 17 anos e 11 meses), encontra-se acima dos 18 anos, mas nos pacientes que receberam um transplante na infância (primeiro ano de vida), a mediana de sobrevida está em 24,5 anos. A menor mediana de sobrevida estão naqueles que receberam um transplante entre 11 e 17 anos de vida, 15,8 anos.(2).

### 1.4 CUSTO DO TRANSPLANTE CARDÍACO PEDIÁTRICO

Foram poucas as publicações sobre o custo do transplante cardíaco pediátrico localizados na literatura médica.

Na análise de custo de uma coorte australiana entre os anos de 2003 e 2015, o custo médio do transplante cardíaco pediátrico foi de U\$ 278.480,00 (95% IC 219.282,00 – 337.679,00) e no primeiro ano de seguimento, após a alta hospitalar, foi

de U\$ 55.823,00 (95% IC 47.631,00 – 64.015,00). Assistência circulatória e o tempo de internação pré-transplante, foram os principais contribuintes do custo da internação. No seguimento até 1 ano após o transplante, a maior parcela do custo está associada a realização das biopsias de vigilância (19).

Nos Estados Unidos, o custo médio do transplante cardíaco pediátrico, entre os períodos pré-transplante, a captação do órgão, e os 90 dias iniciais do pós transplante hospitalar, foi de U\$221,897.00. O custo médio, do seguimento ambulatorial até 1 ano após o transplante, foi de U\$18,141.00, onde os medicamentos imunossupressores, o laboratório de hemodinâmica e a biópsia endomiocárdica perfizeram a maior fatia do custo final (20). Quando avaliada a progressão do valor cobrado por um transplante cardíaco pediátrico, ao longo dos anos, nos Estados Unidos, se observou um aumento de aproximadamente U\$160,000.00 entre os anos de 1997 e 2006. Neste período, o valor médio cobrado saltou de U\$279,399.00 por paciente, no ano de 1997, para U\$451,738 no ano de 2006. Estavam associados a este aumento, a presença de hipertensão pulmonar, sepse e a utilização de ECMO(21). A etiologia da doença cardíaca pediátrica também exerce pressão sobre os custos de forma diversa. Quando comparado os diagnósticos de cardiopatia congênita tipo ventrículo único, miocardite e miocardiopatia, se demonstrou que o custo médio do transplante, no paciente com ventrículo único, durante o primeiro ano de transplante, foi de U\$451,000.00; contra U\$354,000.00 e U\$284,000.00 dos diagnósticos de miocardite e miocardiopatia, respectivamente. O tempo de internação hospitalar, neste estudo, foi o principal fator identificado no caráter incremental dos custos entre os diagnósticos comparados(22).

## 1.5 O SISTEMA NACIONAL DE TRANSPLANTES

O Brasil é um dos países que mais realizam transplantes de órgãos no mundo. Até o ano de 2022, o país se consolidou como o quarto maior volume de transplantes renais e hepáticos do mundo, e que são, majoritariamente, financiados pelo setor público (23). Mesmo aqueles transplantes realizados pelo provedor de serviços da saúde suplementar, ainda utilizam o serviço público, principalmente na aquisição das drogas imunossupressoras de uso contínuo, financiados pelo Sistema Único de Saúde. O Sistema Nacional de Transplantes SNT- foi criado a partir do Decreto nº 2.268, de 30 de junho de 1997, e o seu regulamento técnico, definido na portaria de

consolidação nº4 de 28 de setembro de 2017. A doação de órgãos e tecidos para transplantes e tratamento está regulamentada pela Lei 9434 de 04 de fevereiro de 1997. Os recursos, destinados ao financiamento do transplante e da doação de órgãos e tecidos, estão regulamentados na portaria de consolidação nº6 de 28 de setembro de 2017, e compõem o bloco da Atenção a Média e Alta Complexidade Ambulatorial e Hospitalar. O financiamento, do transplante e doação de órgãos, está localizado no Fundo de Ações Estratégicas e Compensação (FAEC). Os recursos são destinados aos estados, mensalmente, através da transferência do Fundo Nacional de Saúde para os Fundos Estaduais de Saúde. Com a finalidade de qualificar e aumentar o acesso aos serviços de transplantes, a portaria de consolidação nº6 de 28 de setembro de 2017, cria um regime de custeio diferenciado para os procedimentos vinculados ao transplante de órgãos, o Incentivo Financeiro para a Realização de Transplantes e o Processo de Doação de Órgãos (IFTDO). O IFTDO, foi recentemente atualizado através da portaria nº766 de 14 de setembro de 2023.

O Sistema Nacional de Transplantes está presente em todos os estados e no distrito federal, por meio das Centrais Estaduais de Transplantes (CET). A CET tem como atribuições organizar, fiscalizar e executar o regulamento técnico do SNT. Desta forma, todo o processo, desde o diagnóstico de morte encefálica, inscrição na lista única, credenciamento das equipes e unidades hospitalares, captação e distribuição dos órgãos e tecidos para o transplante, são organizados e fiscalizados pelas Centrais Estaduais de Transplantes. A busca ativa dos potenciais doadores de órgãos e tecidos ocorre por meio das Comissões Intra-hospitalares de Doação de Órgãos e Tecidos para Transplante (CIHDOTT) e pelas Organizações de Procura de Órgãos (OPO), estas, com abrangência regional no apoio as CIHDOTTs, ou mesmo para as unidades de saúde, que não possuem CIHDOTT.

## 2. AVALIAÇÃO ECONÔMICA EM SAÚDE

Dentre as responsabilidades inerentes a uma sociedade, as escolhas, sejam de natureza política, social, jurídica ou econômica, requer a racionalidade precisa que reduza as influências das convicções, crenças ou valores individuais e não necessariamente reflitam os valores sociais, ético e de justiça desta mesma sociedade. Na área da saúde, as decisões sobre a incorporação de uma nova tecnologia - um fármaco, um programa de prevenção ou determinada intervenção médica - terão consequências sobre os beneficiários diretos, os não beneficiários, e sobre outros setores da sociedade como um todo. Assim, o ganho no estado de saúde dos beneficiários ocorre em detrimento de outros, às custas da oportunidade escolhida. Recursos serão desviados de uma tecnologia existente, com o custo de reduzir o estado de saúde dos setores não beneficiados pela nova incorporação. Se a sociedade valoriza o ganho do estado de saúde, ou o seu custo de oportunidade, depende dos instrumentos de valoração escolhidos, e os valores sociais determinados por esta mesma sociedade, e por aqueles responsáveis pelas escolhas – agentes, gestores governamentais e privados e diretores de hospitais, por exemplo. É dentro deste contexto, que a análise econômica ganha importância na área da saúde. Ela busca identificar e transparecer quais os critérios aplicados nas escolhas realizadas. Portanto, o processo de avaliação econômica em saúde não pode ser baseado sob critérios científicos imprecisos e incompletos. Pelo contrário, deve estar fundamentado na análise sistemática e quantitativa de todas as evidências disponíveis, a fim de garantir a transparência, a confiabilidade e o direito de informação à sociedade, sem ignorar os valores sociais vigentes(24).

Enquanto muito dos estudos de avaliação econômica tem se repousado na análise das consequências sobre os estados de saúde, na sua identificação e valoração, os estudos de custo ainda carecem de melhor exploração, aprofundamento e consistência metodológica. A identificação e a valoração dos recursos consumidos ainda seguem métodos tradicionais e pouco precisos, limitados pela disponibilidade dos dados. Comumente, estão baseados em medidas agregadas, identificação do consumo por departamento e desenhados para as formas tradicionais de reembolso, como por exemplo, o pagamento por serviço realizado - *fee for service*. O custo e os métodos para a obtenção do custo (custeio), carecem de acurácia e não identificam os recursos consumidos, por cada paciente, através de toda a cadeia de cuidado de

uma determinada condição de saúde. Os estudos de custos, idealmente centrados no consumo por paciente, são de difícil realização, devido ao oneroso tempo necessário na identificação dos itens de consumo, na coleta dos dados, e nos critérios utilizados na quantificação e rateio dos custos operacionais.

## 2.1 PANORAMA DAS CONTAS PÚBLICAS DE SAÚDE

Os indicadores sociais macroeconômicos, no Brasil, demonstram uma melhora na distribuição de renda desde 1990. No ano de 2015, o financiamento público de saúde representava 4% do produto interno bruto brasileiro (PIB), enquanto os regimes privados representavam 5%. Em 2019, a participação do financiamento privado em saúde aumentou para 5,7% do PIB(25). Em contrapartida, os países que compõem a OCDE (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico) consomem em média 6,1% do PIB com recursos públicos e apenas 2,1% do PIB, com o financiamento privado. Em contraposição aos indicadores macroeconômicos, o consumo de bens e recursos na área da saúde apresentaram um aumento constante entre os anos de 2015 a 2019. Em valores *per capita*, o gasto total em saúde, em valores correntes, no período entre 2015 e 2019, teve um crescimento de 29,3% em reais e 13,3% em dólar por paridade de poder de compra (PPC). O gasto com a saúde *per capita* médio brasileiro em 2019, foi de US\$ 1.482 PPC(25). Na comparação com os países da América Latina, o gasto em saúde, no ano de 2019, por PPC brasileiro está acima da média da região, US\$ 1026 PPC(25), mas é menor que de países vizinhos, como o Chile (US\$ 2182 PPC) Argentina (US\$1907 PPC) e o Uruguai (US\$2102 PPC). Além do gasto, a variação do volume no consumo de bens de saúde aumentou em 1,5% ao ano, entre 2015 e 2019. Quando ajustados ao volume consumido, o gasto em saúde *per capita* saltou de R\$3,19mil em 2015, para R\$ 3,38mil em 2019(25). Este aumento observado nos gastos, não foi acompanhado de um aumento proporcional no volume do consumo dos bens e serviços de saúde. Entre 2015 e 2019, houve uma variação média anual no volume dos bens e serviços consumidos de 2,3%, mas o gasto nominal médio proporcional ao PIB foi de 7,5%. Quando olhamos apenas para o financiamento público de saúde, a variação média anual dos gastos nominais, proporcionais ao PIB, foi de 5,8%, mas com uma variação média de consumo de volume anual de 1,3%, tudo isso com um crescimento médio anual do PIB, no período, de 0,3%. No Brasil, os recursos consumidos e o financiamento estão alocados principalmente nas atividades curativas. Dentro do

financiamento do Sistema Único de Saúde (SUS), estas atividades representaram, no ano de 2019, a 64,1% dos recursos alocados, onde 25,2% estavam localizados nas internações hospitalares e 37,3% nas atividades ambulatoriais curativas(25). Destes recursos, 45,3% eram oriundos da esfera federal, 26% da estadual e 28,7% municipal. No período entre 2015 e 2019, alguns serviços de saúde apresentaram um aumento maior que a variação média anual geral dos gastos SUS para o período (5,9%). Os gastos com a internação hospitalar, tiveram uma variação de aumento médio, de 7,5% ao ano (a.a), diagnóstico por imagem, de 7,5% a.a, e os atendimentos ambulatoriais básicos em 7,3% a.a. O atendimento ambulatorial especializado, por sua vez, cresceu abaixo da variação média global, 5,1% a.a. Os hospitais continuam sendo os principais prestadores dentro do SUS. Foram gastos R\$115,1 bilhões (41,5% do total de gastos) nos hospitais no ano de 2019, seguidos pelas unidades de atenção primária, com R\$69,7 bilhões (25,1% dos gastos totais SUS) (25). As esferas, federal e estadual são os maiores financiadores dos hospitais no país, contribuindo conjuntamente com 84,5% do total de recursos.

## 2.2 DETERMINANTES DOS GASTOS EM SAÚDE

Na população adulta, são muitas as variáveis atribuídas ao aumento dos gastos em saúde. No entanto, são poucas as evidências que atestam a presença e o papel destes fatores. O aumento da expectativa de vida, o envelhecimento populacional, estilo de vida, tabagismo, atividade física, dieta, o aumento salarial e de riqueza de uma determinada sociedade, os preços de mercado, o tipo de financiamento e a emergência de novas tecnologias, são algumas das causas apontadas para explicar o aumento progressivo dos gastos de saúde evidenciado nos últimos anos. A presença de comorbidades, cada vez mais comuns, num cenário de maior prevalência de doenças crônicas não transmissíveis, tendem a causar um efeito aditivo aos custos de determinadas doenças (26). Para entender os custos e a sustentabilidade de um sistema de saúde, é importante a análise histórica de toda a atividade, onde e quando estes gastos ocorrem. Gastos crescentes de uma determinada linha de cuidado, mas com um volume estático pode denotar ineficiência do sistema. Acredita-se que 20% dos gastos são consumidos em desperdícios como o não comparecimento a consultas médicas, internações desnecessárias, duplicidades de serviços, períodos longos de hospitalização, atrasos na alta hospitalar, gastos com medicamentos irrelevantes e o



uso de procedimentos de baixo valor clínico (27), uma simples comparação na tendência dos gastos, pode identificar pontos de pressão e auxiliar na exploração dos potenciais direcionadores de custo, e uma melhora na eficiência. O entendimento de como a tendência dos gastos, atividades e custo variam através dos diferentes locais, podem melhorar a informação sobre as realocações dos recursos. A inovação tecnológica aumenta a capacidade dos sistemas em prover saúde, porém a relação entre incorporação tecnológica e gastos com saúde depende do contexto clínico e da tecnologia específica, a natureza do gasto é complexa e dinâmica. O melhor entendimento de como as novas tecnologias influenciam o processo de cuidado é fundamental na determinação do seu impacto nos gastos e a sua viabilidade econômica. Uma tecnologia de saúde aumenta ou diminui os gastos a depender se causa uma substituição de uma tecnologia por outra, se aumenta o rol de indicações clínicas para o seu uso, se intensifica a atividade como um todo – aumento dos recursos humanos, insumos e necessidade de treinamento. Uma nova tecnologia pode aumentar o acesso a assistência à saúde, mesmo com um custo unitário maior, a expansão nas indicações, leva a um aumento do custo agregado, no entanto, se há aumento dos benefícios, a tecnologia passa a ser custo-efetiva. Uma tecnologia pode apresentar um custo unitário maior, mas quando utilizada em populações específicas e determinado contexto clínico, pode ser benéfica e reduzir os custos futuros. Outras tecnologias modificam o ambiente organizacional e tem o potencial de reduzir o tempo do procedimento, os recursos humanos, ou alterar o local de cuidado, do hospital para o ambulatório, por exemplo. Do outro lado, os fatores de demanda corroboram com a maior utilização de novas tecnologias. A expansão das carteiras de saúde suplementar, exerce pressão, tanto pela maior utilização, como no desenvolvimento de novas tecnologias, muitas delas sem benefício clínico comprovado(28). A forma como o sistema de saúde é financiada afeta a incorporação de tecnologia. Sistemas públicos consolidados que possuem políticas de compras centralizadas e baseadas na aquisição de tecnologias de valor, custo efetivo comprovado, tem maior eficiência, qualidade e o potencial de reduzir o gasto (29).

Os direcionadores de custo, no nível individual, como o diagnóstico de doença, gravidade, presença de sequelas, deficiências e comorbidades parecem ser críticas na determinação dos custos de saúde. Fatores como tempo maior de doença – expansão da morbidade, ou se a morbidade ocorre mais tarde na vida, determinam o comportamento dos gastos. O estado atual de saúde e a idade de uma determinada

população são características que auxiliam na análise e na previsão dos custos. Ocorre um aumento dos custos de saúde quanto mais próximo este consumo estiver do falecimento, portanto não é a idade isoladamente que aumenta os gastos, mas sim, o estágio avançado de doença – o tempo para a morte -*time to death* (30).

Os direcionadores de custos, explorados na população adulta, ganham contornos interessantes dentro da população pediátrica. A maior prevalência das doenças crônicas não transmissíveis, especialmente as doenças congênitas, o tipo e a intensidade do cuidado, têm o potencial de expandir a morbidade, tanto pelo maior tempo na condição de doença, como pela presença de comorbidades e sequelas permanentes.

O transplante de órgãos é o tipo de tecnologia, que além de oferecer um aumento de sobrevida, também causa a expansão da morbidade. Há a necessidade contínua de consumo de bens e serviços de saúde por toda a extensão da linha de cuidado do transplantado, e o risco incremental do desenvolvimento de comorbidades, como as doenças infecciosas, rejeição ao enxerto, disfunção crônica do enxerto, síndrome metabólica, cálculo biliar, hipertensão arterial e o desenvolvimento de neoplasias.

O comportamento dos custos do paciente transplantado pode e deve estar relacionado ao momento do surgimento destas complicações e a cronicidade. Na população pediátrica, o conceito de tempo para a morte – *Time to Death* – é de difícil aplicação e provavelmente vai depender do grau de evolução das comorbidades e complicações no pós- transplante, sem levar em consideração, a possibilidade de um retransplante, o que modifica, em parte, o tempo para o novo desenvolvimento destas comorbidades. Portanto, a população pediátrica e a atividade de transplantes trazem desafios para o entendimento do comportamento e mensuração dos custos ao longo do tempo.

### 3. CUSTO

A definição de custo aplicada a área de saúde reflete os recursos gastos ou economizados, na produção, entrega e consumo de um bem ou serviço de saúde, como um fármaco, dispositivo terapêutico e diagnóstico, um programa de prevenção, entre outras formas de tecnologia médica. Visto o alcance que o setor da saúde exerce nas diversas áreas da sociedade, qualquer modificação no estado de saúde, tem o potencial de modificar outros setores da economia e incorrer a custos dentro e fora do setor de saúde. A modificação no estado de saúde traz inúmeras consequências. O tempo utilizado pelo próprio beneficiário da tecnologia, bem como os seus familiares, acompanhantes e cuidadores, podem elevar o custo, caso o tempo de utilização seja longo. Porém, raramente o custo do tempo recai sobre o setor formal de saúde, o que representaria distorções na avaliação de custo, e favorecer uma tecnologia em detrimento da outra. A doença pode diminuir a produtividade do trabalhador, ou mesmo exigir a reposição por um outro. A melhora do estado de saúde alcançada pelo uso da tecnologia de saúde, reflete um recurso consumido ou economizado pelo mercado de trabalho e a sociedade. Todos esses outros recursos, fora do setor de saúde, podem ser denominados de custos indiretos ao setor de saúde, porém, representam o custo direto de oportunidade da sociedade (24,31). Os recursos consumidos diretamente pelo setor de saúde, os seus usuários, pacientes e familiares, devem ser identificados, quantificados e valorados. O *Segundo Painel em Custo Efetividade em Saúde e Medicina, Recomendação 6* - recomenda que, sob a perspectiva do setor de saúde, “todos os recursos de saúde consumidos ao longo da vida, como parte ou resultado, de uma intervenção, devem ser valorados em termos monetários e incluídos no numerador da Taxa de Custo Efetividade Incremental” (32). O custo contabilizado fora do setor de saúde reflete o custo de oportunidade, uma vez que o recurso empregado foi desviado das outras áreas da economia, em detrimento da modificação do estado de saúde escolhida. Cabe ao analista, identificar quais são os recursos importantes sob a sua perspectiva de análise.

### 3.1 O CUSTO DE SAÚDE NÃO RELACIONADO AO PROGRAMA SOB ESTUDO

Uma intervenção ou programa de saúde possui o potencial de gerar outros custos de saúde que podem, ou não, estarem diretamente relacionados a intervenção anterior.

Uma das possíveis consequências, é o acréscimo de longevidade e a incidência de condições de saúde relacionadas ao envelhecimento, e que, não necessariamente, estejam associadas a intervenção submetida no passado. Um exemplo disso são as ações preventivas de saúde. Não há por que associar o controle da hipertensão arterial ao desenvolvimento de câncer de próstata, por exemplo. De uma forma geral, os estudos econômicos são pautados pela análise de equilíbrio parcial. Qualquer alteração da atividade econômica produz efeitos sobre várias outras atividades da economia, portanto, para se avaliar o impacto de uma determinada alteração da atividade econômica, pressupõem-se que outras atividades econômicas não sofram alterações, permaneçam constantes. Desta forma, os estudos econômicos em saúde criam alguns pressupostos e limites para que a análise se torne plausível. Uma maneira de contabilizar os custos futuros, não diretamente relacionados a intervenção sob estudo, mas associado a maior longevidade, é acrescentar à estimativa de custo, o gasto de saúde anual per capita, por faixa etária. A contabilização destes custos faz parte dos pressupostos que o analista escolhe e faz, e pode ser incluída na análise primária ou de sensibilidade do estudo. Dentro de uma perspectiva social, quando avaliamos o impacto econômico das terapias salvadoras de vidas em pessoas jovens, como por exemplo, o transplante cardíaco pediátrico, a contabilização da capacidade produtiva e de consumo dos pacientes transplantados tem o potencial de impactar o resultado destes estudos. Portanto, se faz extremamente necessário, dentro do julgamento analítico do estudo, expor a postura adotada de incluir ou excluir os custos associados ao acréscimo de longevidade, relacionado a uma determinada intervenção ou programa de saúde (24,31).

### 3.2 HORIZONTE TEMPORAL DA ANÁLISE DE CUSTOS

Dentro de uma análise de custo, além da identificação, quantificação e valoração dos recursos consumidos, é importante considerar o horizonte temporal que o estudo se propõe.

O custo pode se alterar ao longo do tempo e determinar conclusões que podem não refletir, precisamente, a totalidade dos recursos consumidos. Na comparação do

custo, entre intervenções concorrentes ou programas de saúde, se a análise estiver confinada a um curto horizonte temporal, existe a chance de favorecer determinado programa. No entanto, quando este horizonte de análise se expande, os custos podem convergirem ou mesmo favorecer a outra intervenção. Neste caso, um maior horizonte temporal pode demonstrar que determinados custos futuros foram consumidos, economizados, ou descontados dos valores presentes (24).

Na análise de custo-efetividade, o tempo de análise pode determinar se a taxa incremental de custo efetividade se altera, devido ao ganho de anos de vida ajustado pela qualidade -QALY (*quality adjusted life-year*). Este efeito pode ocorrer, tanto pelo maior número de anos ganhos, conferidos por uma determinada intervenção, ou pelo maior custo associado a uma maior sobrevida, o que traz consequências para a decisão sobre a escolha, segundo o limiar de custo-efetividade aceito(24).

Outra consequência compreendida no horizonte temporal, é o efeito sobre a curva de aprendizado. A emergência de uma nova tecnologia de saúde traz desafios quanto ao seu melhor aproveitamento, novas indicações e a avaliação dos eventos adversos. Dentro de um prazo maior de análise, os efeitos da curva de aprendizado são potencialmente mitigados, e confere conclusões mais realísticas acerca da análise econômica (24).

Os preços de mercado também sofrem alterações ao longo do tempo. A introdução de uma nova tecnologia pode causar uma redução no preço da tecnologia concorrente ao longo do tempo, da mesma maneira que a quebra de patentes também o fazem. Portanto, o pesquisador deve fazer escolhas, e determinar qual o horizonte de tempo da análise que se pretende, dentro de um estudo econômico em saúde.(24).

### 3.3 PERSPECTIVA DA ANÁLISE DE CUSTOS

O objetivo de um estudo de custo está diretamente ligado à sua perspectiva de análise. A perspectiva se refere ao pagador dos serviços de saúde. As perspectivas mais utilizadas nos estudos de custos são:

- **Sociedade:** Todas as repercussões econômicas para a sociedade sobre a aquisição, incorporação, distribuição e consumo de uma tecnologia na área da saúde, tanto os seus custos diretos e indiretos, bem como sobre outras esferas da sociedade, são computados e analisados de forma abrangente e integrada. Assim, a alocação de recursos dentro de uma nova tecnologia pode produzir as mais diversas consequências, sejam estas, efeitos negativos, como a supressão ou redução dos

recursos dentro e fora do setor de saúde, alteração dos custos de produtividade, como o absenteísmo ou o presenteísmo, o aumento dos gastos previdenciários; ou exercer efeitos positivos, como a redução de custos sobre outros setores da economia e aumentar o bem-estar da sociedade. Os estudos de custo sob esta perspectiva são de difícil realização, visto a dimensão enorme dos dados a serem coletados, e a análise complexa das relações e efeitos existentes.

- **Paciente:** O beneficiário direto da incorporação de uma nova tecnologia, também incorre em custos relacionados a sua utilização. Transporte, acesso, tempo gasto e perda de produtividade são algumas das modalidades de custo diretos e indiretos associados ao consumidor final da tecnologia.

- **Sistema de saúde:** O Brasil se caracteriza por um sistema único e universal de saúde pública (SUS). A análise de custo sob esta perspectiva, apresenta peculiaridades quanto aos pagamentos aos provedores, sejam eles público ou privado. Quando enxergamos os custos do sistema público, o órgão gestor do SUS é o comprador dos serviços públicos e privados de saúde e, portanto, todos os custos econômicos diretos cobertos pelo sistema público devem ser computados, independente de qual provedor é a fonte do custo. Neste caso, são utilizadas tabelas de reembolso de procedimentos do SUS, referenciais para a aferição destes custos, não representam, obrigatoriamente, o quanto o sistema paga, e o consumo real de um determinado serviço, dispendido pelo provedor final. Por outro lado, quando olhamos a perspectiva do provedor, as tabelas de reembolso representam receitas e não os gastos, e muito menos refletem os reais gastos dispendidos. Neste contexto, os estudos de custos, sob a perspectiva do provedor final de referência, são provavelmente a melhor estimativa do custo real de uma determinada tecnologia paga pelo sistema público (33).

### 3.4 TERMINOLOGIA DO CUSTO

#### 3.4.1 Custo de capital

O custo de capital representa a aquisição dos maiores bens de capital, como edifícios, equipamentos e terreno. Não é um custo operacional, uma vez que não se repete ao longo da execução da atividade, o investimento de capital ocorre apenas uma única vez, antes do início do programa de saúde e não está incluído no balanço orçamentário. O custo de capital pode ser interpretado de duas maneiras. Quando o

investimento se refere a aquisição de um ativo imobiliário e equipamento, entende-se que a utilização ao longo do tempo cause a depreciação deste ativo. Já o terreno, não perde o seu valor com o passar do tempo, não é depreciado. O custo de capital representa o seu custo de oportunidade, já que este investimento traria maior benefício se aplicado na sua melhor decisão, escolha. A valoração do custo de capital é feita através da anualização sobre a vida útil do ativo investido, o que resulta no custo equivalente anual que incorpora tanto a depreciação quanto o seu custo de oportunidade. A anualização do custo de capital se baseia no princípio da preferência de tempo. Isto é, num ambiente sem inflação, prefere-se o usufruto do benefício antes da incorrência do seu custo. Desta forma, os custos futuros são descontados para o valor presente, a partir da taxa de juros. A taxa de desconto é expressa matematicamente como:  $(1+j)^{-n}$ , onde  $j$ =taxa de juros e  $n$ = vida útil expressa em anos. Portanto o custo equivalente anual (E) do custo de capital (C) é (24):

$$C = \frac{E1}{(1+j)} + \frac{E2}{(1+j)^2} + \dots + \frac{E}{(1+j)^n}$$

### 3.4.2 Custo Variável ou Direto

O custo variável ou direto varia em proporção direta às alterações no nível da atividade base. A denominação de atividade base ou direcionador do custo é uma medida de qualquer objeto do custo sujeito à um custo variável. Na área de saúde, são categorizados em custos sanitários e não sanitários. Os custos sanitários são aqueles gerados pela utilização dos serviços de saúde, como diárias hospitalares, honorários empregatícios, medicamentos, insumos e exames diagnósticos. Os custos ditos não sanitários refletem os recursos consumidos não relacionados diretamente com a utilização do serviço de saúde. São os custos ligados e consumidos pelos pacientes e familiares, como o transporte utilizado para o acesso a unidade de saúde, compra de medicamentos, despesas com cuidadores e outras despesas relacionadas diretamente com a condição de saúde (24,33).

### 3.4.3 Custo Indireto

O custo indireto em saúde possui denotação diferente à aplicada pela ciência contábil. Na avaliação econômica em saúde, o custo indireto resulta da consequência do estado de doença ou da intervenção em saúde. Os principais custos indiretos estão relacionados ao tempo que o paciente despende para o tratamento e o tempo gasto pelos familiares e cuidadores. São os custos associados com a doença, mas não

diretamente decorrentes do seu tratamento. A perda de produtividade, o absenteísmo e presenteísmo, as aposentadorias, pensões precoces e a redução ou a perda de rendimentos, compõem em parte, estes custos denominados indiretos. Há ainda os custos associados a recursos que não são valorados pelo mercado, como o tempo de laser (24,31).

#### **3.4.4 Custo fixo**

São elementos de despesas que são gastos independentemente do volume de produção, tais como: Depreciação, seguros, manutenção periódica de máquinas, equipamentos e aluguel. No caso específico dos serviços públicos na área de saúde, o salário dos empregados também constitui um custo fixo (24,31,34).

#### **3.4.5 Custo operacional (overhead)**

O custo operacional refere-se a todos os gastos de produção utilizados para manter o funcionamento do local onde o serviço é realizado e que são divididos por todos os serviços individualmente. Nestes custos estão incluídas as despesas gerais como água, eletricidade, limpeza e material administrativo. Nos estudos econômicos, a avaliação destes custos se faz através da análise marginal. É preciso entender se ocorre um aumento do custo operacional quando um novo programa é acrescentado. Há diferentes métodos para contabilizar os custos operacionais, mas de uma forma geral, é utilizado a alocação ponderada para cada setor, a fim de determinar o rateio a ser aferido: O Sistema de Apuração e Gestão de Custos do SUS (APURASUS) define os critérios utilizados no rateio para a alocação dos custos(35). O custo operacional pode ser obtido das seguintes maneiras (24).

- **Alocação Direta:** Método mais simples para alocar o custo do serviço aos setores operacionais. Desta forma, os custos incorridos pelos serviços não são alocados entre eles. Pelo contrário, os custos dos serviços são alocados diretamente aos setores de operação com base na unidade de alocação escolhida; exemplo: horas de funcionamento, área de ocupação. Apesar da simplicidade, este método pode ser menos preciso e ignora a interação que pode ocorrer entre os diferentes serviços.
- **Alocação por etapas - *step down*:** Ao contrário do método de alocação direta, o método por etapas aloca o custo do serviço a outros serviços e aos setores operacionais. Este é um método sequencial: Inicia-se com a alocação do custo



do serviço que tem a maior fatia da base de alocação para os outros serviços, e termina com a alocação do serviço com a menor fatia de alocação. Aqui, a base de alocação do serviço de maior fatia é ignorada. Este cálculo tem uma direção anterógrada, portanto, ignora parte da relação dos custos entre os serviços.

- **Alocação recíproca - algébrica:** A alocação do custo do serviço é incompleta se o método utilizado não reconhece totalmente as relações de custo entre os serviços. O método de alocação direta ignora completamente as interações entre os serviços, e a alocação por etapas, ignora a fatia do serviço de maior base de alocação, pois o método tem uma direção, sempre anterógrada. O método recíproco reconhece todas as relações interdepartamentais e confere maior exatidão na alocação do custo de um serviço sobre o outro. O método recíproco utiliza o método das equações simultâneas.

O esforço de contabilizar os custos operacionais depende da importância que estes custos conferem, quantitativamente, ao custo unitário final.

Tabela 1- Critérios de alocação, custos operacionais

Despesa	Critério de Rateio
Serviço de água e esgoto	Metros quadrados por centro de custo
Energia elétrica	Pontos de luz por centro de custo (CC)
Telefonia	Ramal / Linha por CC
Depreciação do imóvel	Metros quadrados por CC
Administração - Direção	Número de funcionários por CC
Segurança	Número de funcionários por CC

Fonte: APURASUS. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-r/composicao/sectics/desid/apurasus>

### 3.4.11 Depreciação

A depreciação distribui e deprecia os custos dos equipamentos ao longo da sua vida útil. O método linear é a forma mais simples de realizar esta estimativa e está baseado no tempo, no qual o investimento ou custo total do ativo (P) é reduzido no seu valor estimado (S), e o seu denominador é a vida útil estimada (n).

$$D=(P-S) /n$$

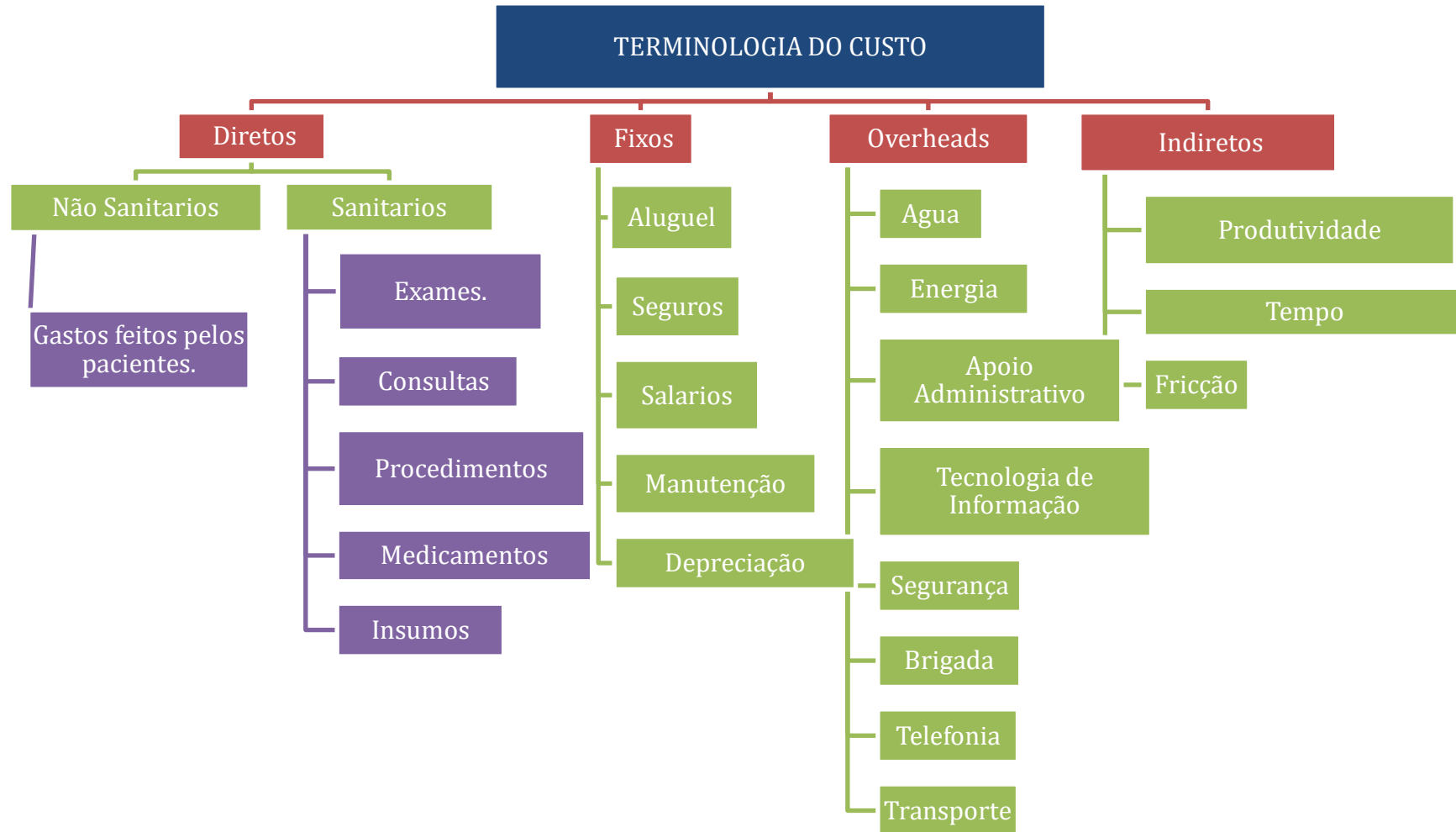


Figura 1 - Terminologia do custo  
 Fonte: Elaboração própria

## 4 MÉTODOS DE CUSTEIO

Custeio é o método utilizado para a obtenção do custo unitário de um determinado produto, bem ou prestação de serviço. A estimativa de custo em saúde pode ser uma tarefa árdua e complexa, visto que as principais limitações, residem na disponibilidade, confiabilidade e precisão das informações utilizadas na análise. Os sistemas de custos têm a finalidade de apoiar o processo decisório através da geração de informação. O contexto decisório e a finalidade da informação, determinam a maneira de cálculo do custo (33,34).

Os métodos de custeio diferem-se na forma de como são identificados e avaliados os componentes do custo, seja qual for o método escolhido, alguns pressupostos devem ser considerados:

- a) **Precisão:** Representa quão o cálculo do custo reflete os recursos reais consumidos.
- b) **Consistência:** Representa a validade interna e significa que as diferenças encontradas entre as estimativas não ocorreram devido a erros na metodologia de custeio.
- c) **Generalização:** Representa a validade externa e demonstra que o cálculo de custos obtido é confiável para generalizações em outras circunstâncias.
- d) **Viabilidade:** Refere-se à abrangência e a disponibilidade dos dados utilizados no método, quanto a sua aplicabilidade na prática.

Os custos podem ser identificados pelos métodos de macrocusteio ou microcusteio. Quanto a forma de avaliar, o estudo pode ser de baixo para cima – *bottom-up* – ou de cima para baixo – *top-down*. O estudo tipo *top-down* utiliza uma medida agregada, como o custo médio. No custo *bottom-up*, o custo é estimado no nível individual e propõe identificar todos os recursos que são utilizados na prestação de um serviço. As vantagens da abordagem *bottom-up* são:

- a) **Transparência:** dados detalhados de custos permitem que os erros potenciais sejam investigados e seu impacto testado - o que facilita o processo de garantia da qualidade.

- b) Granularidade:** os dados de custo são detalhados, o que realça as variações e permite explorar, analisar os diferentes níveis de variação.
- c) Versatilidade:** a metodologia permite prever como os custos se alteram segundo a demanda.

#### 4.1 IDENTIFICAÇÃO DOS ITENS DE CUSTOS

A identificação dos itens de custo depende da perspectiva da análise do estudo, que neste caso, é a do provedor final do serviço, no caso o Instituto Nacional de Cardiologia. Desta forma, serão identificados, basicamente, os custos diretos sanitários e os custos operacionais hospitalares, associados ao programa de transplante cardíaco pediátrico. Os custos sanitários, como consultas, exames, procedimentos, cirurgias e internações, podem ser identificados através da revisão do prontuário, registro das atividades e observação direta. A seleção detalhada dos itens identificados e as suas respectivas fontes de coleta, corroboram para o grau de reprodutibilidade que as análises deste tipo devem ter (33).

#### 4.2 MENSURAÇÃO DOS ITENS DE CUSTO

A mensuração do uso dos recursos depende da perspectiva adotada e do nível de precisão que o estudo se propõe. Nos estudos de microcusteio, a mensuração é feita por paciente e quantificadas por ocorrência, ou seja, quantas e quais cirurgias, procedimentos e exames foram realizados. A disponibilidade e o nível de precisão dos dados de utilização dos recursos diferem entre os itens de custo. Assim, há a necessidade de coletá-los de múltiplas fontes de dados – observação direta, registro de prontuários e entrevistas, por exemplo. Se faz importante a padronização da coleta dos dados através de um instrumento, como um formulário de extração de dados. Quanto mais precisa e acurada for a mensuração de custos, menor será a incerteza sobre as estimativas de custos finais (24,33).

#### 4.3 VALORAÇÃO DOS ITENS DE CUSTO

Os custos individuais são calculados através da multiplicação dos preços e pela quantidade dos recursos. Nas análises econômicas, são usadas três formas de aferição:

- a) Uso de dados administrativos e o preço de aquisição dos itens de custo, este é o modelo mais recomendado.

- b) Utilização de fontes secundárias de preços, como tabelas de reembolso ou de fixação de preços de mercado.
- c) Estimativas baseadas em informações da literatura.

A valoração deve ser expressa na moeda local e no ano em que o estudo foi realizado (24,33)

#### 4.4 CUSTEIO POR ABSORÇÃO TOTAL

Também chamado de custeio integral, absorve no seu cálculo, o custo direto (variável), o custo operacional e o custo fixo. Considera que todos os recursos alocados no processo produtivo pertencem ao bem ou serviço. Sob este princípio, os custos são tratados como gastos, uma vez que contabiliza custos variáveis e fixos conjuntamente. Transfere todas as ineficiências do sistema de produção para o cálculo do custo unitário. Por ser o único sistema de custeio aceito pela legislação fiscal brasileira, esta tem sido a sua principal finalidade (24,34,36).

#### 4.5 CUSTEIO POR ABSORÇÃO PARCIAL

Considera também os custos diretos, indiretos e fixos, mas apenas os usados de forma eficiente, ou seja, aloca os custos que agregam valor ao produto. Os custos ineficientes e o desperdício não são incorporados ao custo do produto ou serviço. Desta forma, cria o conceito de perda, o que auxilia no processo gerencial de custo e na tomada de decisões (24,37).

#### 4.6 CUSTEIO VARIÁVEL, DIRETO OU CUSTEIO MARGINAL

Refere-se ao custeio direto. Apenas os custos relacionados a produção e diretamente identificados ao bem ou serviço. Não contabiliza os custos fixos. Estes são tratados como despesas do período contábil. Na definição de G.Shillinglaw, seriam todos os custos evitados se o produto ou serviço não fosse produzido (38). Útil no gerenciamento de custo no curto prazo, onde os custos fixos e operacionais não são importantes nos processos decisórios (24,34,37,39).

#### 4.7 CUSTEIO BASEADO NA ATIVIDADE -*ACTIVITY BASED COSTING* – ABC.

O custeio baseado na atividade compreende as relações de causa e efeito entre os diferentes componentes da estrutura do custo segundo uma medida de atividade, que seja acurada e não arbitrária. Integra a distribuição do custo fixo e operacional, onde um bem ou serviço, consuma os mesmos recursos nas diferentes etapas da cadeia produtiva, nas suas respectivas proporções. Um hospital, ou qualquer outro equipamento de saúde, apresenta diferentes tipos de prestação de

serviço, tais como, cirurgias, consultas, exames diagnósticos, que dividem os mesmos recursos nos seus diferentes graus de atividade. O adequado mapeamento destas atividades e o respectivo consumo dos recursos, permite uma avaliação do custo unitário com a menor distorção, o que auxilia no processo decisório gerencial (34,40).

Uma **atividade** é definida como qualquer evento que cause o consumo de recursos operacionais. Um **grupo de custos** de uma atividade é uma cesta onde os custos são acumulados e vinculados a uma única atividade. Um **direcionador de custos** é qualquer atividade que provoque a alocação de recursos. Há dois tipos principais de direcionadores de custo; os direcionadores de **operação/transação**, e os direcionadores de **duração**. O direcionador de operação reflete o número de vezes que aquele direcionador ocorre, enquanto o direcionador de duração, mensura o tempo gasto transcorrido durante a atividade. A quantificação dos direcionadores, pode ser obtida através da observação direta ou por meio de entrevistas, mas é considerada a etapa mais dispendiosa, devido ao custo e o tempo gasto para a aquisição da informação, visto por muitos autores, como uma limitação ao seu emprego. Além do alto custo, alguns autores criticam a utilização de entrevistas ou questionários para quantificar os direcionadores de custo. Nesta situação, é possível que o entrevistado não contabilize o tempo de ociosidade, o que prejudica a acurácia do dado e o gerenciamento do custo (34,37,41,42)

#### 4.8 CUSTEIO BASEADO NA ATIVIDADE DIRECIONADO PELO TEMPO – *TIME DRIVEN ACTIVITY BASED COSTING* – TDABC.

Visto que o custeio ABC é considerado um método de difícil implementação, dado o elevado tempo e custo, Kaplan e Anderson propuseram uma simplificação deste método, denominada TDABC, onde todos os direcionadores de custo estão reunidos sob a regia do tempo(42). No entanto, talvez a maior vantagem do TDABC, se encontre na capacidade de atrelar o conhecimento do custo, ao benefício de saúde alcançado, o que permite às intervenções necessárias, a geração de valor de uma determinada condição de saúde. Na busca pelo aperfeiçoamento dos métodos de custeio, e desde que o método foi desenvolvido pelo Kaplan e Anderson em 2003, e sugerido a indústria da saúde, por Kaplan e Porter em 2011, o TDABC tem sido aplicado empiricamente em diferentes condições de saúde e formas de financiamento(42–44). Numa pesquisa *pubmed* com os termos “*time driven activity based costing*” OR TDABC, foram localizadas 372 referencias sobre o método TDABC, em diferentes aplicações clínicas, sejam elas relacionados a alguma linha de

cuidado, como o tratamento do câncer de mama e a realização do pre-natal, ou alguma terapia específica, como a cirurgia cardíaca, os dispositivos médicos ou o implante da prótese de quadril, por exemplo(45,46).

O custeio TDABC mensura o custo ao nível individual, de baixo para cima (bottom-up), de forma abrangente, compreensível e transparente, ao longo das diferentes atividades e departamentos. Tem o potencial de conferir maior acurácia, e refletir, mais realisticamente, os recursos consumidos. Assim, a partir do conhecimento do benefício clínico alcançado, associado a análise detalhada da linha de cuidado, em todo o seu percurso, em consideração as comorbidades, complicações possíveis, organização e fluxo de trabalho, recursos humanos, capacidade disponível, e o custo. Sob este olhar, as oportunidades de gestão estratégica podem ser empregadas(44). Um exemplo atual é a aplicação do TDABC nas estimativas de custo, no desenvolvimento de outras formas de reembolso, como os pagamentos feitos na forma de pacote (*bundle payment*)(47,48). Neste modelo, os custos, não apenas dos procedimentos, mas de toda a linha de cuidado envolvida, seja ela hospitalar, ambulatorial e residencial, são predeterminados. Assim, os gastos, que porventura são excedidos ou economizados, são compartilhados entre os provedores e os pagadores dos serviços de saúde. Os pacotes podem ser ajustados, para compensar o provedor que assumir um maior risco. Os reembolsos remunerados por procedimento (*fee for service*) ou baseados nos grupos de diagnóstico, podem criar distorções, como o aumento no volume dos procedimentos com maior valor de reembolso, em detrimento daqueles com maior benefício, mas de menor remuneração. Estas formas de reembolso não enxergam os detalhes da trajetória de cuidado e não contribuem com a sustentabilidade do sistema(43).

A partir do conhecimento do tempo de cada atividade, os custos operacionais e fixos são quantificados e distribuídos conforme o método de rateio escolhido. A aplicação do custeio TDABC, como já mencionado, deve estar alinhado com o processo clínico, financeiro e operacional de toda a linha de cuidado. Kaplan e Porter sugerem que a construção do custo unitário seja obtida através dos sete passos descritos abaixo:

- 1. Definição da condição de saúde:** Aqui, não se faz referência apenas a um determinado diagnóstico ou intervenção. É fundamental compreender toda a cadeia de valor de cuidado de saúde, um conjunto de circunstâncias inter-relacionadas e coordenadas, definidas pela presença de complicações e

comorbidades comuns. Sem esta consideração, há o risco de perda de informações detalhadas, a granularidade, que expresse a acurácia necessária para uma de análise de valor – cuidado de saúde baseado no valor. Quão acurado o custo está relacionado ao benefício alcançado. Aqueles estudos confinados apenas a um tipo de departamento ou clínica, de escopo restrito, tem a possibilidade de não expressarem a complexidade da cadeia de cuidado.

- 2. Definir a cadeia de valor de cuidado de saúde:** Definir quais são as atividades, departamentos e as suas respectivas localizações. A construção de uma cadeia de valor, permite que se quebre o limite entre os diferentes departamentos, o que permite a identificação de serviços redundantes, capitalize sinergias, potencialize a redução do custo e aperfeiçoe a experiência do paciente.
- 3. Mapeamento do processo:** O processo deve ser mapeado para cada atividade da cadeia de cuidado, com a inclusão de todos os recursos consumidos e considerados relevantes. Entrevistas, observações, reuniões e o prontuário eletrônico, de maneira integrada, fazem parte do arsenal utilizado na mineração do processo. O engajamento dos profissionais, diretamente envolvidos na realização das atividades, confere transparência de como os recursos são consumidos, o que os apropria do gerenciamento do processo e cria incentivos ao trabalho integrado e colaborativo.
- 4. Estimativa de tempo:** Para que o estudo não perca a acurácia, as atividades prolongadas, complexas e com o maior consumo de recursos devem ter o seu tempo medido, através da observação direta. O uso de uma estimativa padronizada, pode ser empregado apenas nas atividades breves, simples e com menor dispêndio de recursos. A aferição do tempo, através da observação direta, entrevista ou levantamento, pode ser considerada uma das atividades mais onerosas neste tipo de estudo, e mesmo assim, tem o risco de não representar a realidade. Uma das causas apontadas é a possibilidade de efeito Hawthorne. De uma forma geral, há uma mudança no comportamento das pessoas quando são observadas. Uma das maneiras de contornar esse efeito é a possibilidade de aferir o tempo de forma remota e automatizada por meio de um dispositivo eletrônico móvel.



- 5. Estimar o custo dos recursos consumidos:** Os custos, direto, fixo e operacional, devem fazer parte da estimativa de custo. Como já discutido anteriormente, a acurácia da medida depende do mapeamento do processo e da estimativa de tempo, e quão compreensíveis e transparentes as informações disponibilizadas estão alinhadas com os objetivos do estudo. Sem dúvida, a aferição do custo dos serviços de apoio representa um desafio na sua alocação, devido a variação do seu uso pelos diferentes departamentos, mas não devem ser ignorados, já que podem representar quase 50% do custo operacional.
- 6. Estimar a Capacidade:** A capacidade denota o tempo que o recurso, direto, fixo e operacional está disponível para o seu consumo. Aqui, não se busca uma exatidão, um erro de 5% a 10% da capacidade teórica/total, não distorce o produto do custo unitário final. A capacidade deve ser ajustada para a sua capacidade prática, o tempo dedicado a geração de valor na cadeia de cuidado, e incorpora o tempo de ociosidade relacionado a intervalos, educação e pesquisa. O não ajuste da capacidade prática pode subestimar a taxa de custo capacidade e a análise do custo unitário. O ajuste se faz para aqueles recursos que são muito variáveis, caros e que possuem uma taxa de inatividade alta. Isto se aplica, particularmente, aos serviços médicos, onde a capacidade prática está associada a especialidade, competência, experiência e no envolvimento nas atividades de ensino e pesquisa. De uma forma geral, a capacidade prática representa 80% da capacidade total, para os recursos humanos. Para máquinas em geral, desconta-se 15% da capacidade total, que são utilizadas para manutenção, reparos e rodízio de uso.
- 7. Taxa de Custo Capacidade.** Refere-se ao custo por minuto do uso do recurso. Nos estudos de microcusteio, a identificação do consumo do recurso, no nível individual, confere granularidade e acurácia a análise, porém, em determinadas situações, o grau de refinamento na identificação destes recursos é limitado, devido a quantidade de dados, tanto em escala, quanto disponibilidade, e ao orçamento disponibilizado para a análise de custo. Uma alternativa, é reunir os recursos dentro de uma cesta para cada atividade. Uma estratégia menos onerosa, porém, menos granular e acurada. Uma outra forma, é realizar um escalonamento na identificação

dos recursos. Inicia-se pelas atividades menos complexas e de baixo custo, e com o acúmulo de informação coletadas, vai-se aprofundando a análise, primeiro, reunindo os recursos dentro de uma cesta por atividade do processo, para depois, refinar, no nível singular, cada recurso e a sua taxa de custo capacidade (40,42,49)

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1 OBJETIVO GERAL**

O objetivo principal desta dissertação é realizar o estudo do custo hospitalar do programa de transplante cardíaco pediátrico, sob a perspectiva do provedor de saúde, o Instituto Nacional de Cardiologia – INC - desde a inscrição na lista de espera por um transplante, até o final do primeiro ano de seguimento.

### **5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

#### **a. Composição do Custo:**

- i.** Compreender e identificar quais os recursos geram um custo maior.
- ii.** Quando e onde há o consumo de mais recursos humanos, diretos e operacionais.
- iii.** Identificar características clínicas que presumam uma composição de custo semelhante.
- iv.** Criar um racional que justifique a composição de custo encontrada.

#### **b. Custo por atividade:**

- i.** Identificar as atividades de maior custo. Criar oportunidades que melhorem o valor, a relação custo/desfecho.
- ii.** Identificar quando e onde ocorre o consumo.
- iii.** Identificar quais são as demandas profissionais e estruturais ao longo do mapeamento do processo, com o intuito de melhorar a capacidade clínica e institucional.

#### **c. Associação estatística entre características:**

- i.** Capacidade de inferir custos futuros e tempo de permanência hospitalar segundo características clínicas.

#### **d. Custo esperado por paciente:**

- i.** A média ou a mediana de custo por paciente segundo os dados do microcusteio.

## 6 MÉTODO

O método de custeio aplicado foi o microcusteio, de baixo para cima, baseado na atividade e direcionado pelo tempo – TDABC – *Time Driven Activity Based Costing*. Toda a pesquisa e análise está condicionado à perspectiva do prestador do serviço – Instituto Nacional de Cardiologia – INC e segue as orientações propostas no consenso estabelecido pelo *TDABC for Healthcare Consortium* (50). Este estudo foi aprovado pela Comissão de Ética em Pesquisa do Instituto Nacional de Cardiologia no dia 24 de abril de 2020.

### 6.1 POPULAÇÃO

As primeiras 21 crianças e adolescentes, de 0 a 17 anos e 11 meses, submetidas ao transplante cardíaco.

### 6.2 MAPEAMENTO DO PROCESSO

Nesta etapa, foi revisado o prontuário físico e eletrônico e identificado todos os locais e intervenções médicas, clínicas e cirúrgicas, entre os diversos departamentos e setores do hospital, que compõem a linha de cuidado, desde a fase pré, transoperatória e pós transplante (Figura 2).

Figura 2. Mapeamento da linha de cuidado.

### 6.3 IDENTIFICAR OS PRINCIPAIS RECURSOS UTILIZADOS PARA CADA DEPARTAMENTO DO HOSPITAL

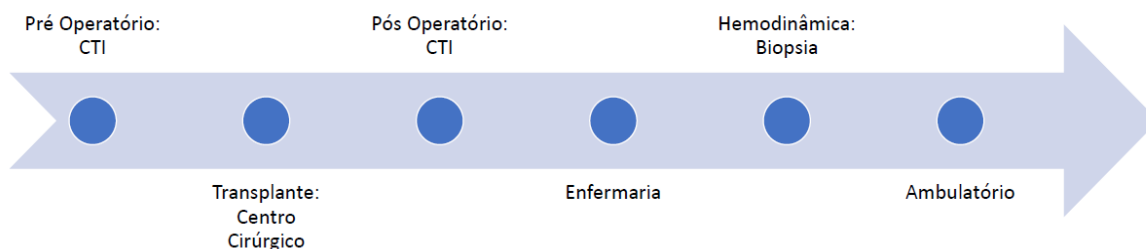


Figura 2 - Mapeamento da linha de cuidado

Fonte: Elaboração própria

O custo operacional e fixo, por departamento, foi criado e desenvolvido pela Direção de Planejamento e Administração do INC. O critério de rateio obedeceu a

área predial, em metros quadrados, e o nível de atividade do setor. Para isto, foi atribuído, arbitrariamente, um coeficiente de atividade. Para os locais com funcionamento apenas nos dias úteis, o coeficiente foi 1. Aqueles com o funcionamento todos os dias, mas apenas por 12h, o coeficiente foi 1,5, e para os setores com operação todos os dias do ano, por 24h, o coeficiente atribuído foi 2. (ANEXO 1)

Os custos operacionais e fixos incluídos no cálculo foram: Energia elétrica, água e esgoto, limpeza, segurança e vigilância, brigada de incêndio, manutenção dos elevadores, dedetização, telefonia, transporte, seguros, serviço administrativo terceirizado, tecnologia de informação e os insumos consumidos na manutenção da operação pelos departamentos e unidades do hospital. O ano de referência dos custos operacionais foi o valor gasto no ano de 2022.

#### 6.4 ESTIMAR O CUSTO TOTAL PARA CADA GRUPO DE ATIVIDADE

Nesta fase, os recursos operacionais, fixos e humanos, ligados a cada atividade, nos seus respectivos locais foram quantificados. A categoria e a quantidade utilizada, dos profissionais de saúde, alocados nos setores de internação e ambulatório, foram informados por meio de uma entrevista com o responsável pela categoria profissional do setor. Assim, os coordenadores de enfermagem, nutrição, fisioterapia, farmácia, psicologia e médica, informaram o número de profissionais alocados para cada setor onde ocorresse a atividade. Desta forma, o tempo gasto para cada categoria profissional, em horas por leito hospitalar, para cada setor, foi calculado da seguinte maneira:

- **Centro de Terapia Intensiva.**

- **Médicos:** 3 médicos alocados por 24 horas para cobrir 12 leitos.  
=  $3/12 \times 24 = 6$  horas/leito/dia
- **Enfermeiros:** 3 enfermeiros alocados por 12 horas diurnas e 2 enfermeiros por 12h noturnas, para 12 leitos.  
=  $3/12 \times 12 + 2/12 \times 12 = 5$  horas/leito/dia.
- **Técnico de Enfermagem:** 5 técnicos de enfermagem, por 24 horas, para 12 leitos.  
=  $5/12 \times 24 = 10$  horas/leito/dia.
- **Médico Residente:** 1 médico residente, alocado por 8 horas diurnas.  
=  $1/12 \times 8 = 0,66$  horas/leito/dia

- **Fisioterapeuta:** 2 fisioterapeutas alocadas por 12 horas diurnas e 1 fisioterapeuta por 12h noturnas.  
 $= 2/12 * 12 + 1/12 = 3$  horas/leito/dia.
- **Nutricionista:** Permanece no setor aproximadamente 1 hora por dia, para cobrir os 12 leitos:  
 $= 1 * 1/12 = 0,08$  horas/leito/dia.
- **Psicólogo:** Realiza atendimento diário aos familiares e pacientes transplantados, com duração média de 30 minutos, por paciente, por dia.
- **Enfermaria**
  - **Médicos:** 3 médicos alocados nas 6 horas matutinas, para cobrir 19 leitos, e 1 médico por 6 horas vespertinas. Não há médicos alocados nas 12 horas noturnas.  
 $= 3/19 * 6 + 1/19 * 6 = 1,26$  horas/leito/dia.
  - **Enfermeiros:** 2 enfermeiros alocados por 12h diurnas, para 19 leitos e 1 enfermeiro, nas 12 horas noturnas.  
 $= 2/19 * 12 + 1/19 * 12 = 1,89$  horas/leito/dia.
  - **Técnico de Enfermagem:** 3 técnicos de enfermagem alocados para os 19 leitos por 24 horas.  
 $= 3/19 * 24 = 3,79$  horas/leito/dia.
  - **Médico Residente:** 2 residentes alocados durante 9 horas diurnas para os 19 leitos.  
 $= 2/19 * 9 = 0,94$  horas/leito/dia.
  - **Psicólogo:** 1 psicólogo alocado no setor durante 8 horas diurnas para cobrir 19 leitos.  
 $= 1/19 * 8 = 0,42$  horas/leito/dia
  - **Nutricionista:** Permanece no setor aproximadamente 1 hora por dia, para cobrir os 19 leitos.

Para as atividades cirúrgicas e o procedimento hemodinâmico da biopsia endomiocárdica, os recursos humanos utilizados, categoria profissional, quantidade e horas trabalhadas, foram localizados no prontuário físico e eletrônico, de cada paciente, para cada procedimento. O valor salarial, por categoria profissional, foi o localizado na web, no site – [www.salario.com.br](http://www.salario.com.br) – segundo a busca por “categoria profissional” e local, cidade “Rio de Janeiro” (Tabela 2). A decisão pela utilização dos valores de mercado ocorreu, devido a existência de diferentes valores de salários

praticados, para a mesma categoria profissional, que trabalha no hospital. No INC, há profissionais com o vínculo trabalhista oriundos da administração pública estadual, municipal e federal. Há diferentes regimes de contratação, servidores públicos federais de vínculo temporário e os com o vínculo estatutário. A individualização do valor de salário, para cada categoria profissional com diferentes vínculos, tornaria a tarefa árdua, o que impossibilitaria a realização da estimativa do custo unitário. O custo variável, direto, de cada paciente, foi obtido no prontuário eletrônico, para todos os itens prescritos e consumidos, segundo o número do prontuário e o código de atendimento. Cada internação hospitalar gera um único código de atendimento. Foram computadas todas as internações ocorridas até o fim do primeiro ano, após o transplante. Os valores dos medicamentos, foram os valores pagos pelo hospital aos seus fornecedores, com referência ao ano de 2022. Os exames laboratoriais e de imagem foram valorados segundo os valores localizados no Sistema de Gerenciamento da Tabela de Procedimentos, Medicamentos, e OPM do SUS (SIGTAP), corrigidos pelo fator 2,8, conforme orientação do Departamento de Gestão e Incorporação de Tecnologias em Saúde – DGITS (*sic*). Esta foi a única abordagem possível, uma vez que os exames laboratoriais e de imagem, não possuem o seu custo real de aquisição conhecidos. O valor unitário do cateter-pinça de biopsia endomiocárdica, e dos sistemas de ECMO, foi o correspondente a data aquisição que antecederesse a sua respectiva utilização (Anexo 2). O valor da hemodiálise, foi o valor pago, referente a cada paciente, ao prestador contratado e localizado junto ao prestador do serviço de hemodiálise. O valor atribuído a plasmaferese resultou do cálculo do valor de aquisição do cateter de plasmaferese e o valor do recurso humano, segundo o tempo consumido durante o procedimento. O tempo da plasmaferese foi obtido no relatório de plasmaferese, localizado no prontuário físico.

Tabela 2 - Salário por categoria profissional

<b>Recurso Humano</b>	<b>Salário (R\$)</b>	<b>Salário / hora (R\$)</b>
Médico	6.352,39 / 20h / semana	79,40
Enfermeira	3.754,85 / 20h / semana	46,93
Técnico de Enfermagem	1.879,71 / 20h / semana	23,49
Psicólogo	3.830,44 / 20h / semana	47,88
Médico – Residente	3.330,43 / 60h / semana	13,87
Nutricionista	3.407,08 / 20h / semana	42,58
Fisioterapeuta	2.927,02 / 20h / semana	36,58
Perfusionista	3.754,85 / 20h / semana	46,93

Fonte: Elaboração própria

## 6.5 CÁLCULO DA TAXA DE CUSTO-CAPACIDADE

O cálculo da taxa de custo-capacidade corresponde a divisão do custo do recurso fixo e operacional, sobre a sua capacidade total e o tempo disponível para a utilização, para cada atividade relacionada à linha de cuidado. A capacidade prática da área de internação foi contabilizada pelo número de leitos, o centro cirúrgico, pelo número de salas, o ambulatório, pelo número de consultórios, e o serviço de hemodinâmica, pelo número de salas. Para as atividades executadas nas áreas de internação, centro de terapia intensiva e enfermaria, a taxa de custo capacidade, foi reunida dentro de uma cesta de acumulação dos custos operacionais, fixos e recursos humanos, por unidade de tempo do direcionador de custo (Tabela 3). Nas unidades de internação, o direcionador foi o dia de permanência. No ambulatório, centro cirúrgico e sala de hemodinâmica, as horas de uso. No centro cirúrgico, foi observado uma grande variação no número de residentes, cirurgiões e anestesistas que compunham as equipes de cirurgia do transplante e do tratamento das intercorrências cirúrgicas, que ocorreram durante o período de internação. Desta forma, o recurso humano foi contabilizado individualmente para cada tipo de cirurgia realizada.

**Taxa de Custo Capacidade - TCC/h** = Custo Operacional Setor / capacidade total / nº de horas disponível para a utilização.

## 6.6 TEMPO DE UTILIZAÇÃO ESTIMADO DA ATIVIDADE DA LINHA DE CUIDADO

O tempo gasto, para cada atividade da linha de cuidado, foi o direcionador de custo utilizado na estimativa. Nas atividades ocorridas no Centro Cirúrgico e na sala de Hemodinâmica, o tempo consumido, em horas, foi localizado na ficha “Transoperatório de Enfermagem – Centro Cirúrgico” (Anexo-3) e resultou no período



que o paciente permaneceu no local. O tempo gasto nas unidades de internação, o Centro de Terapia Intensiva e enfermaria, foi localizado no prontuário eletrônico e físico, e resultou na quantidade de dias de permanência na unidade. O tempo gasto médio, por consulta ambulatorial, foi obtido através da observação direta.

Tabela 3 - Taxa de Custo Capacidade -TCC - Unidades de Internação

I	OPERACIONAL LEITO/DIA	CAPACIDADE	SALÁRIO MÉDICO R\$/h	TEMPO MÉDICO/ dia (h)	SALÁRIO ENFERMEIRO R\$/h	TEMPO ENFERMEIRO dia (h)	SALÁRIO TÉCNICO ENFERMAGEM R\$/h	TEMPO TÉCNICO ENFERMAGEM (h)	SALÁRIO PSICOLOGIA R\$/h	TEMPO. PSICOLOGIA dia (h)	SALÁRIO NUTRIÇÃO R\$/h	TEMPO. NUTRIÇÃO (h)	SALÁRIO MÉDICO RESIDENTE dia (h)	TEMPO RESIDENTE dia (h)	SALÁRIO FISIOTERAPIA (h)	TEMPO FISIOTERAPIA R\$/h	TCC/DIA R\$/H
Enfermaria	148,85	19	79,4	1,26	46,93	1,89	23,49	3,79	47,88	0,42	42,58	0,05	13,8	0,94	36,58	0	459,58
CTI	216,74	12	79,4	6	46,93	5	23,49	10	47,88	0,5	42,58	0,08	13,8	0,66	36,58	3	1309,05

Fonte: Elaboração própria

## 6.7 CALCULAR O CUSTO TOTAL DO PROGRAMA

A equação do custo total do programa de transplante cardíaco pediátrico é:

$$C = \sum \beta_i \times TCC_i + y = \beta_1 \times TCC_1 + \beta_2 \times TCC_2 + \dots + \beta_n \times TCC_n + y$$

Onde:

$\beta_i$  = Tempo gasto por cada atividade do processo

TCC = Taxa de Custo/Capacidade de cada atividade

Y = Custos Diretos, materiais de consumo, insumos e fármacos.

## 7. RESULTADOS

O estudo localizou todos os 21 primeiros pacientes submetidos ao transplante cardíaco pediátrico. A composição do custo, para cada transplante realizado esta ilustrada na Figura 2. A descrição demográfica, da coorte analisada, está na Tabela 4. A idade mediana observada foi de 150 meses (IQ 81 – 168 meses) e média de 126,5 meses. O sexo masculino predominou, 28% dos transplantados eram do sexo feminino. O peso médio e mediano foi de 33Kg (IQ 19,5 – 45,5 Kg). O tipo sanguíneo O foi o predominante, com 43%, seguido pelo tipo B, A e AB, com 29%, 19% e 9%, respectivamente. A principal etiologia da doença cardíaca foi a Miocardiopatia Dilatada, com 48% dos casos, seguido pela Cardiopatia Congênita e Miocardiopatia Restritiva, com 33% e 14%, respectivamente, e um paciente foi submetido a um retransplante cardíaco. A mediana de internações hospitalares, no primeiro ano de transplante, foi de 3 (IQ 2 – 4). A mediana da frequência das biopsias realizadas, no primeiro ano, foi de 2 (IQ 1 – 2,5). A mediana do número de consultas ambulatoriais após o transplante, no primeiro ano de seguimento, foi de 11 consultas. Dos 21 pacientes transplantados, 4 utilizaram ECMO após o transplante cardíaco e um antes e após. Quanto a ocorrência de rejeição aguda ao enxerto cardíaco, 5 pacientes apresentaram, pelo menos 1 episódio de rejeição, durante o primeiro ano após o transplante. A sobrevida global do programa de transplante cardíaco pediátrico, nos 21 primeiros transplantes realizados, foi de 77% em 1 ano.

Tabela 4 - Descrição Demográfica

Paciente	Sexo	Prioridade	Peso (Kg)	Idade (m)	Diagnostico	Tipagem ABO	Óbito	SOBREVID A(m)	Rejeição	Internação (n)	Consultas (n)
1	M	sim	60	163	MCD	O			sim	5	13
2	M		33	192	CHD	O				2	8
3	M	sim	55	150	MCD	O		24		4	15
4	M		50	151	MCD	O				4	13
5	M		8	23	MCD	A			sim	2	12
6	F	sim	40	173	MCD	B	Sim	20	sim	3	16
7	F		21	94	MCD	B				5	12
8	F	sim	32	133	MCD	B				3	12
9	M		34	163	MCR	B	Sim	7	sim	4	7
10	F	sim	12	32	CHD	B	Sim	1		1	
11	M		8	9	CHD	B	Sim	<1		1	
12	M	sim	74	174	Tx	O				2	8
13	F	sim	22	111	MCD	O	Sim	<1		1	
14	M	sim	34	200	CHD	O				2	10
15	M		28	151	CHD	A				3	13
16	M	sim	55	147	MCD	O				2	9
17	M	sim	10	29	CHD	AB			sim	4	17
18	F		41	160	MCR	AB				2	11
19	M		18	68	MCR	O				3	9
20	M	sim	40	143	MCD	A				3	17
21	M		26	191	CHD	A				1	11

Fonte: Elaboração própria

MCD: Miocardiopatia Dilatada; CHD: Cardiopatia Congênita; MCR: Miocardiopatia Restritiva; Tx: Transplante Cardíaco

O custo operacional e fixo, por departamento hospitalar e integrante da linha de cuidado do transplante cardíaco pediátrico, está demonstrado na Tabela 5. A mediana do custo total hospitalar, desde a inscrição na lista de espera, até o final do primeiro ano de seguimento, foi de R\$ 93.375,48 (IQ R\$ 61.983,85 – R\$ 127.147,98) e médio de R\$104.850,48 (Figura.3).

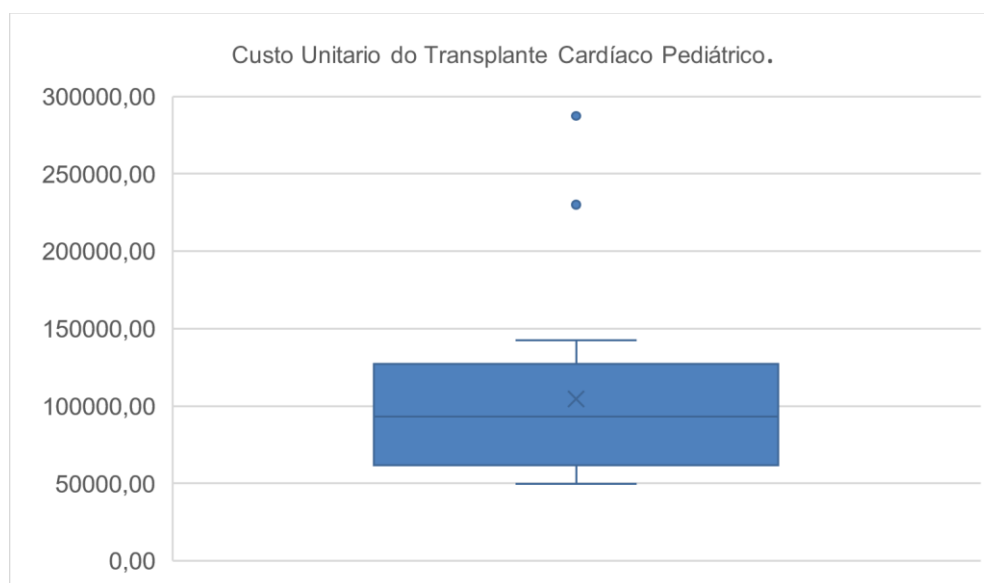


Figura 3 - Custo unitário do transplante cardíaco pediátrico  
Fonte: Elaboração própria

A mediana e os intervalos interquartis (IQ) do custo acumulado, por atividade da linha de cuidado, estão demonstradas na Tabela 6. O valor de mercado dos salários, por categoria profissional, e a cesta do custo acumulado, dos setores de internação hospitalar utilizados na análise, estão demonstrados na Tabela 3. Os salários dos cirurgiões, na atividade de transplante, foi o considerado pelas 24h na semana. O departamento hospitalar, com o maior custo de utilização por hora, foi o Centro Cirúrgico, no valor de R\$ 706,54/hora, dentro da cesta de custos acumulados, na atividade do transplante cardíaco. Dentre os setores de internação, o Centro de Terapia Intensiva (CTI), foi o local com a maior cesta de custos acumulados por dia de permanência, no valor de R\$ 1309,05, e a Enfermaria, com R\$ 459,58. Os custos acumulados nas áreas de procedimento, o departamento de hemodinâmica e o centro cirúrgico, nas atividades de biopsia endomiocárdica e transplante cardíaco, o custo acumulado, por hora, foi de R\$ 549,69 e R\$ 706,54, respectivamente (Figura.4). Quando analisado o tempo consumido, por categoria profissional, nas respectivas unidades de internação, ao longo de um dia, por leito hospitalar, na Enfermaria, o

tempo consumido pelo médico, foi de 1,26 horas, enquanto no CTI, foi de 6 horas. A categoria profissional que mais consome tempo, nas unidades de internação, por dia e leito, foi o técnico de enfermagem, com 3,78h na enfermaria e 10h no CTI. A enfermagem consome, por leito e dia, 1,89h na enfermaria e 5h no CTI. O fisioterapeuta não exerce atividade na enfermaria, mas consome 3h, para cada paciente por dia, no CTI (Figura 5). Na composição do custo médio, de toda a linha de cuidado do transplante cardíaco pediátrico, o custo variável e o custo acumulado, na cesta da atividade do CTI, corresponderam a 53% do total, seguido pelo custo da atividade de biopsia e internação na enfermaria, com 12% e 14%, respectivamente (Figura 6). Na composição do custo da biopsia endomiocárdica, o biótomo corresponde a 84% do valor de cada procedimento (Figura 7).

Tabela 5 - Custos Operacionais e Fixos

Origem	Eletr.	Água	Limpeza	Seg.	Brigada	Elev.	DDT	Telef.	Seg. Transp	Apoio Adm.	Diretos	Total	Ativid/horas/dias	Capacidade	TCC h/d
<b>C.C</b>	133266,98	19589,11	117650,51	54313,4	27386,97	1985,72	1006,49	3424,8	1343,46	136250,06	0	496.217,5	8766 horas	1	56,61/hora
<b>CTI</b>	104878,75	15416,28	92588,86	42743,68	21553,06	1562,73	792,09	2695,26	1057,28	130006,32	536549,14	949.843,5	365,2 dias	12	216,74/dia
<b>Enferm.</b>	301230,69	44278,35	265931,92	122767,57	61904,28	4488,43	2275,02	7741,27	3036,7	127739,61	91462,56	1.032.856	365,2 dias	19	148,85/dia
<b>Amb.</b>	35288,15	5187,06	31153,02	14381,8	7251,88	525,8	266,51	906,86	355,74	90954,98	0	186.271,8	2016 horas	5	18,48/hora
<b>Hemod.</b>	135435,53	19907,87	119564,94	55197,2	27832,62	2018,03	1022,87	3480,53	1365,32	176740,37	996022,79	1.538.588	3024 horas	3	169,60/hora

Fonte: Elaboração própria



Tabela 6 - Composição do custo total por atividade. Mediana e distribuição interquartis

	Internação (n)	Biopsia (n)	CTI (R\$)	Tx (R\$)	Intercorrências (R\$)	CTI (R\$)	Enfermaria (R\$)	Ambulatório (R\$)	Biopsia (R\$)	ECMO (R\$)	Variável (R\$)	Total (R\$)
1 Quartil	2	1	508,86	7134,60	800,04	13434,13	5119,65	846,66	9382,53	26997,6	20806	61983,85
Mediana	3	2	6106,43	7781,05	1357,11	19540,56	9126,34	1042,04	12364,07	28400,00	27040	93375,48
3 Quartil	4	2,5	10991,56	8319,76	1712,06	32364,05	19588	1194	17851,80	40643	47640	127147,98

Fonte: Elaboração própria

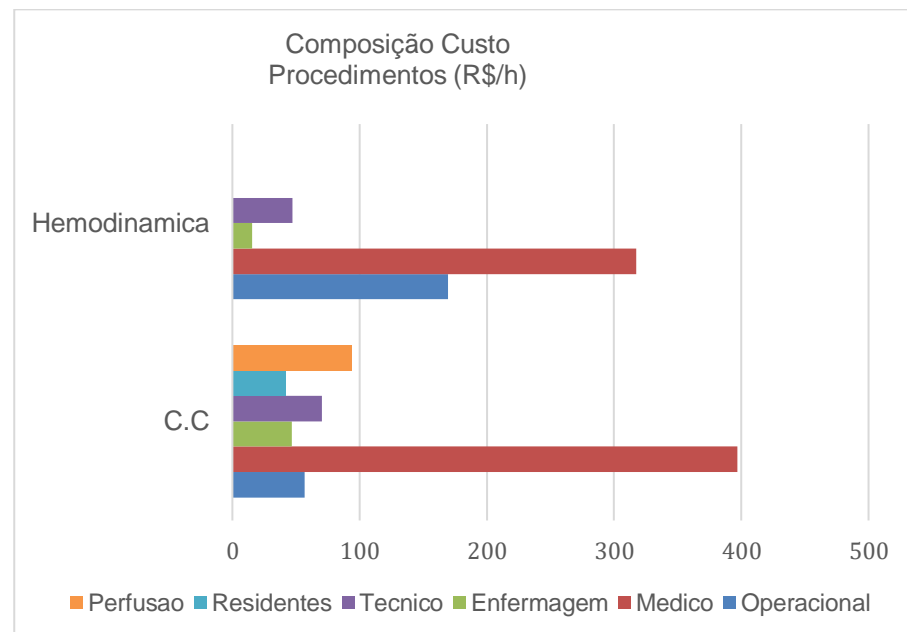
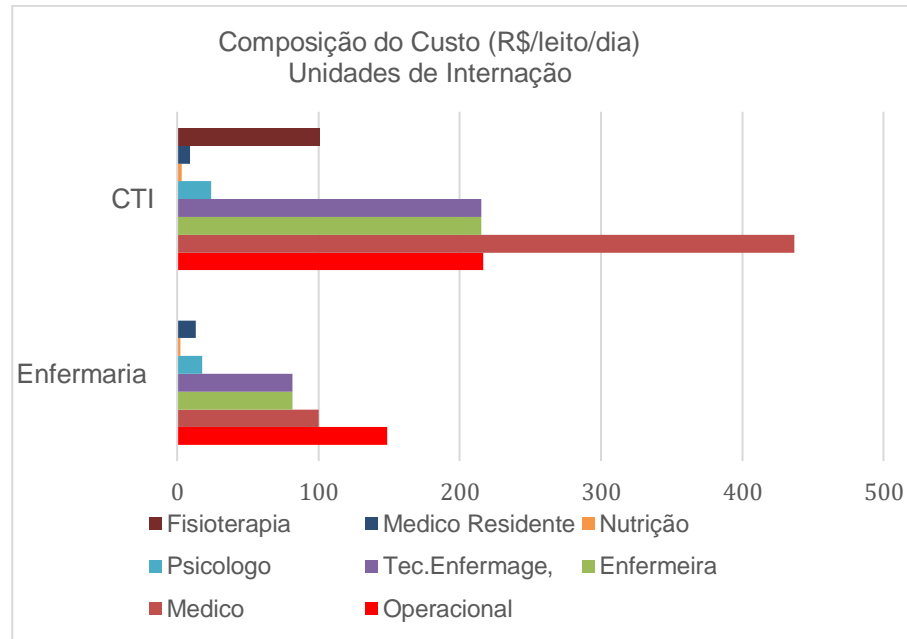


Figura 4 - Composição do custo

Fonte: Elaboração própria

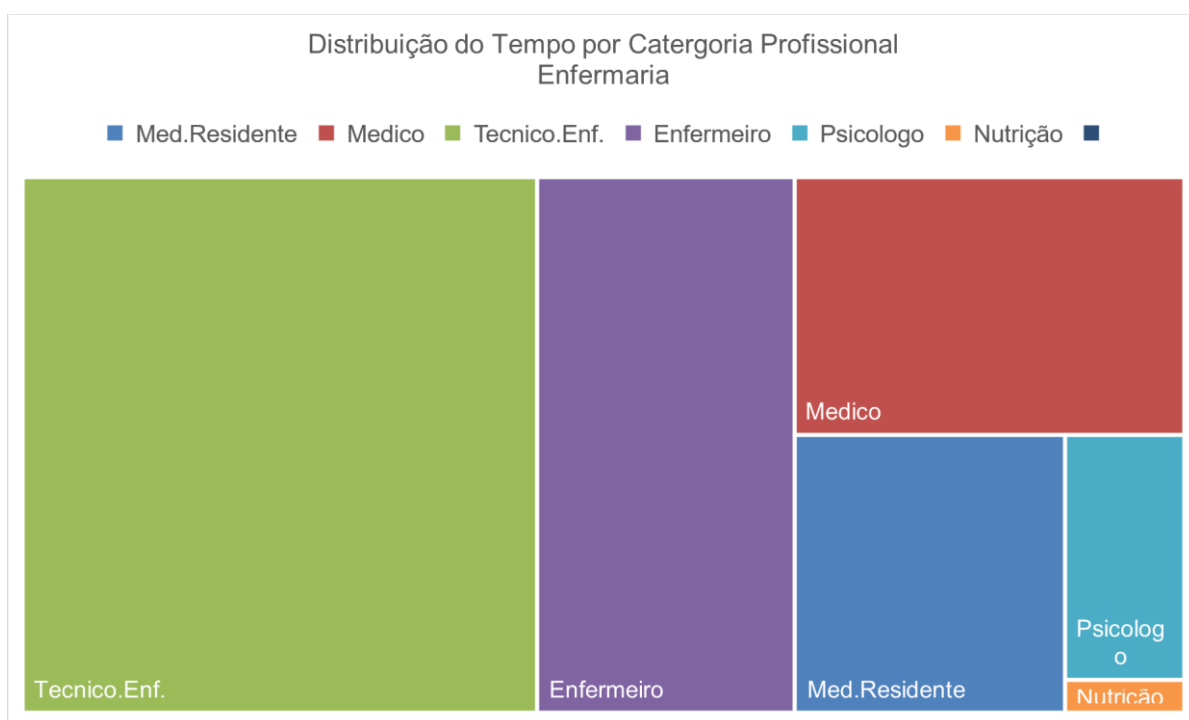
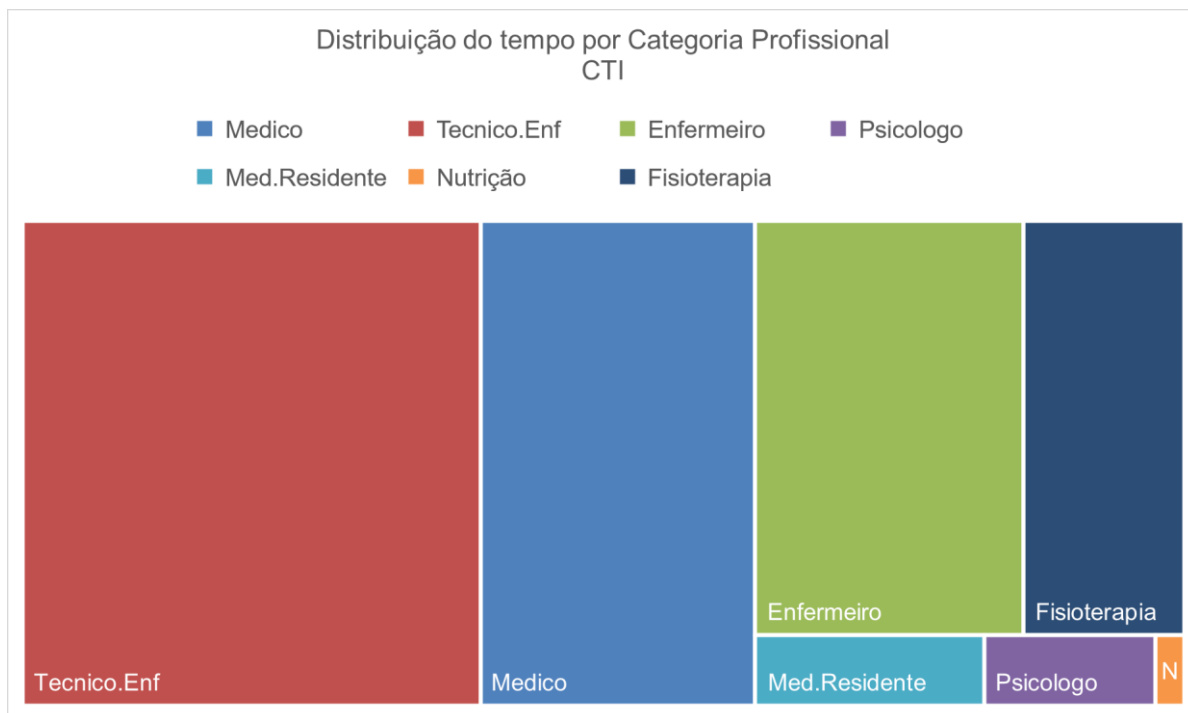


Figura 5 - Distribuição do tempo por categoria profissional

Fonte: Elaboração própria

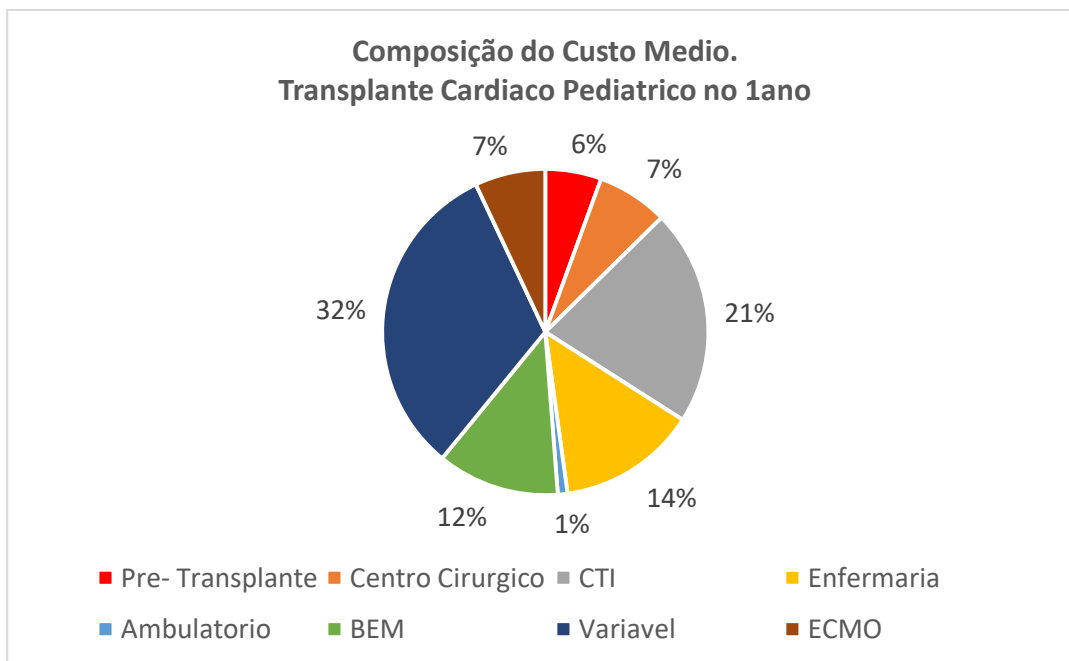


Figura 6 - Composição do custo médio

Fonte: Elaboração própria

Nos pacientes que utilizaram ECMO, o uso deste dispositivo, representou 22% da composição do custo médio total, seguidos pelo custo variável e o custo da cesta de atividade do CTI, com 26% e 16%, respectivamente (Figura 8). No grupo que não foi assistido pela ECMO, o custo variável e o custo no CTI, compuseram 56% cada um, seguidos pelo custo na enfermaria e da biopsia, com 14% e 13% (Figura 9). A mediana do custo dos pacientes em ECMO foi de R\$ 117.943,72 (IQ R\$ 57.566,13 – R\$211.853,06) e sem a assistência com a ECMO foi de R\$ 89.832,74 (IQ R\$ 61.586,99 – R\$ 109.831,06). Não foi encontrado diferença estatística, sobre o custo médio total, na comparação entre os que utilizaram ECMO ( $p=0,13$ ). Nos pacientes que foram a óbito, a mediana do custo total, foi de R\$69.326,01 (IQ R\$ 57.195,94 – IQ R\$104.435,54). Não houve diferença estatística significativa, na comparação com o grupo que permaneceu vivo (Figura 10), com o custo total mediano de R\$93.973,15 (IQR\$ 62.378,71 – R\$ 119.821,68  $p=0,18$ ). A mediana do custo total, no grupo que apresentou rejeição, foi de R\$ 104.435,53 (IQ R\$ 82.260,64 – R\$ 163.745,55), contra R\$81.825,82 (Figura 11), do grupo sem episódios de rejeição (IQ R\$60.065,71 – R\$96.038,94  $p=0,19$ ). Na comparação do custo variável, entre os grupos, com e sem rejeição (Figura 12), a diferença demonstrou significância estatística. No grupo com rejeição, a mediana do custo variável foi de R\$ 48.931,00 (IQ R\$33.941,00 –

R\$66.783,5;  $p=0,05$ ), contra um custo variável mediano de R\$ 26.396,5(IQ R\$18.854,75 – R\$32.093), do grupo sem episódios de rejeição.

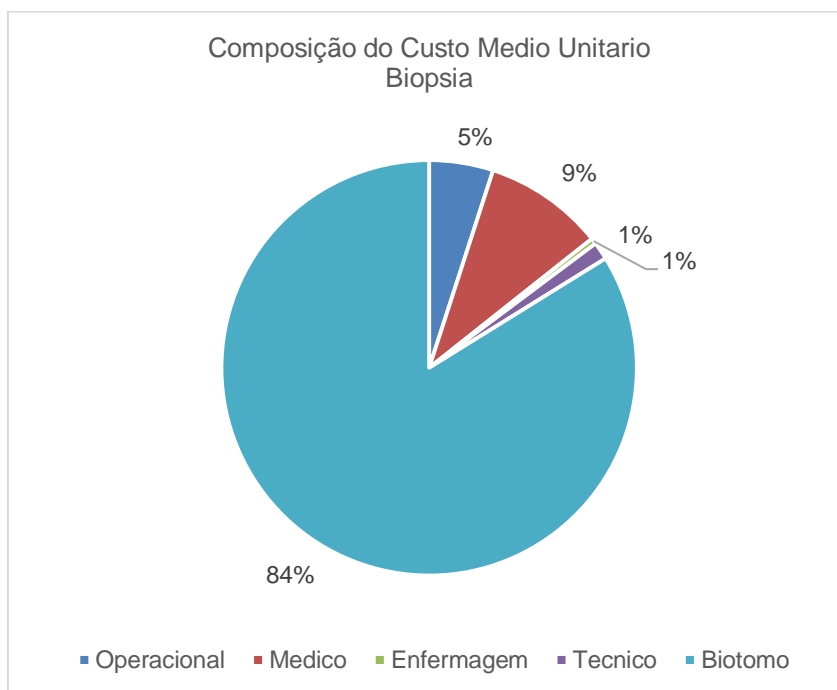


Figura 7 - Composição do custo médio unitário

Fonte: Elaboração própria

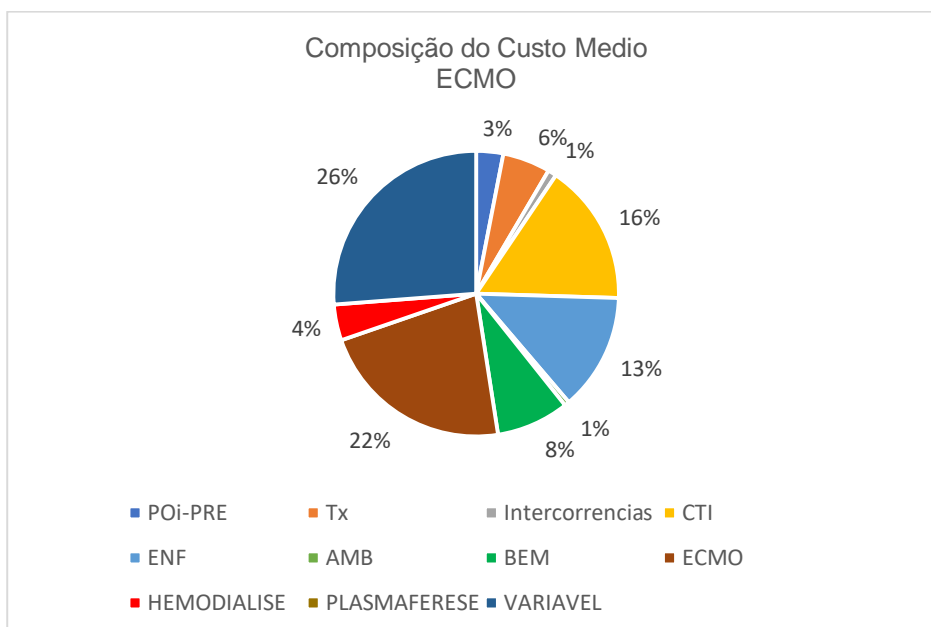


Figura 8 - Composição do custo médio

Fonte: Elaboração própria

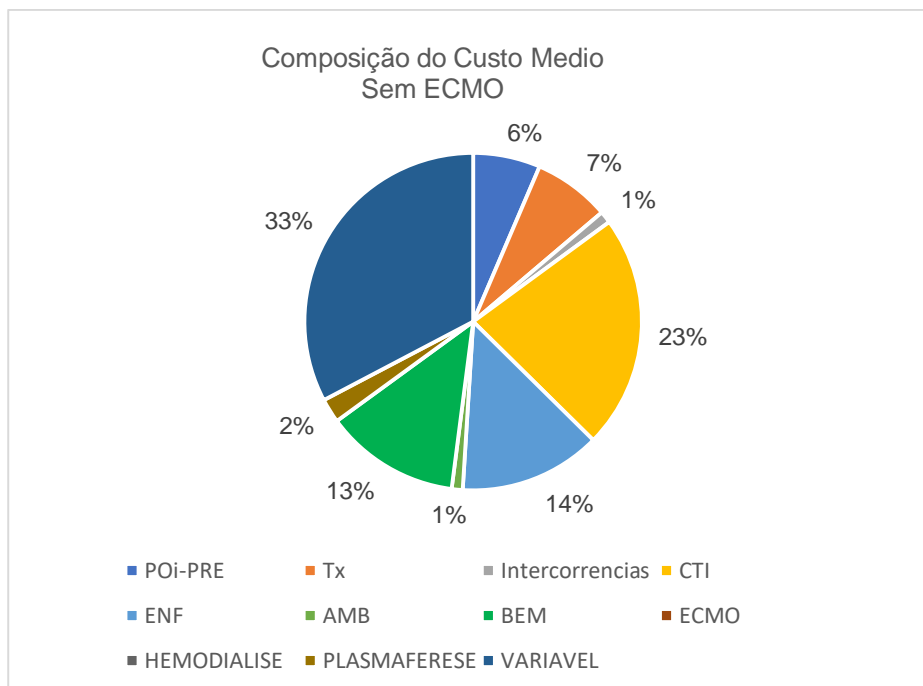


Figura 9 - Composição do custo médio sem ECMO

Fonte: Elaboração própria

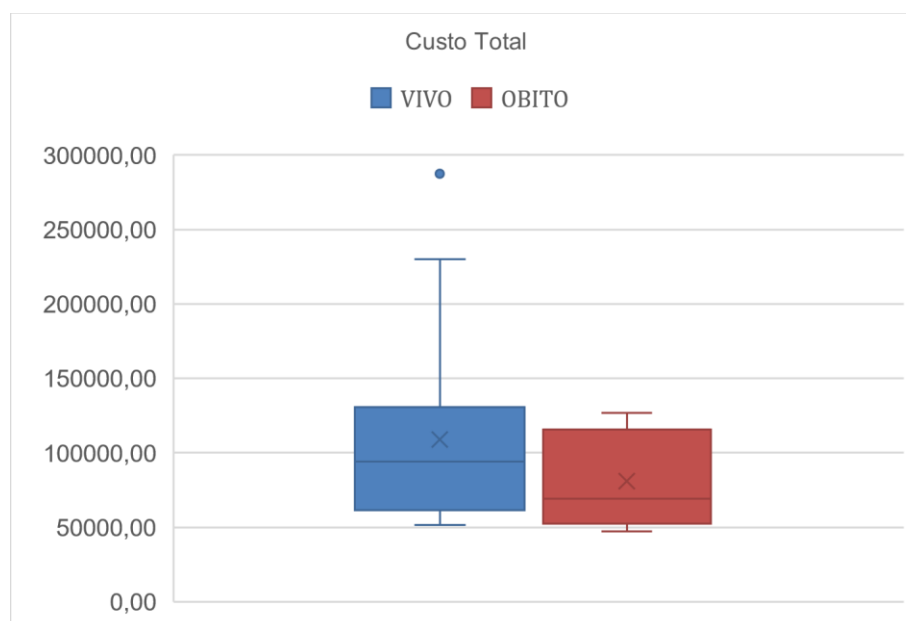


Figura 10 - Comparação do custo total médio entre óbitos e vivos

Fonte: Elaboração própria

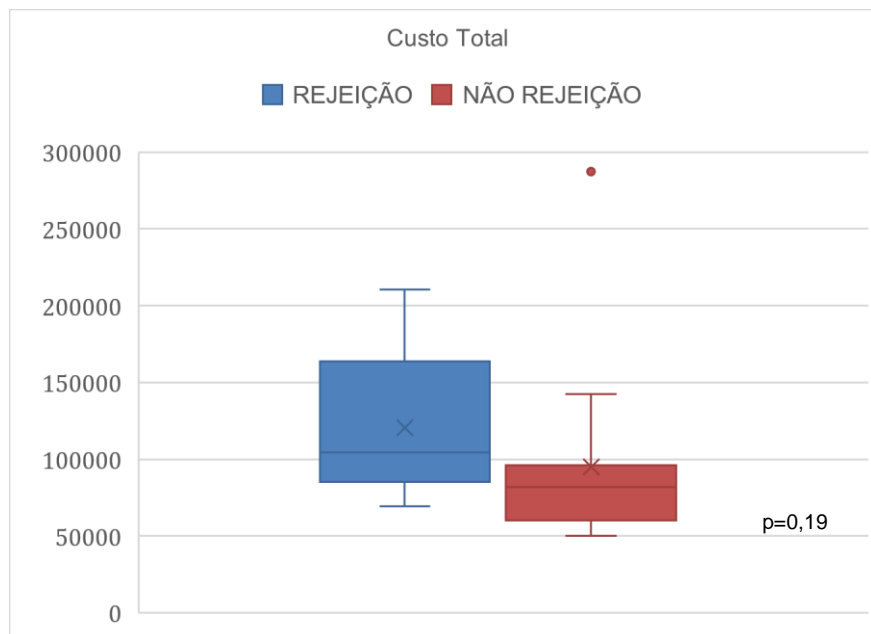


Figura 11- Custo total com e sem rejeição

Fonte: Elaboração própria

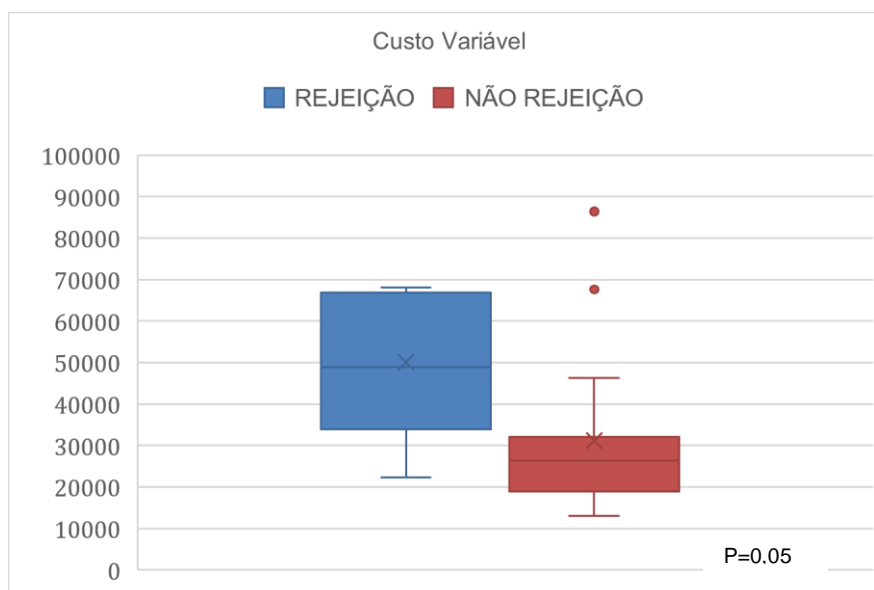


Figura 12 - Custo variável com e sem rejeição

Fonte: Elaboração própria

## 8. DISCUSSÃO

O custo unitário mediano de R\$ 93.375,48 (IQ R\$ 61.983,85 – R\$ 127.147,98) e médio de R\$104.850,48, evidencia valores abaixo dos localizados nos estudos realizados nos EUA e Austrália, que variam entre U\$221,897.00 - U\$451,738 nos EUA, e U\$278,480.00, na Austrália(19,21,22,51). Em valor nominal, segundo o câmbio do dólar comercial médio, no ano de 2022 (IPEADATA), U\$1 equivalia a R\$5,16, assim, o custo unitário mediano, em dólar, do transplante cardíaco pediátrico, no primeiro ano, seria de U\$18,096.02. A grande diferença encontrada pode ser atribuída a diversos fatores. Em primeiro lugar, a metodologia do custeio. Nos estudos realizados nos EUA, os valores referem-se a cobrança dos provedores dos serviços às seguradoras de saúde. Os EUA se caracterizam pela existência de múltiplos pagadores, e utiliza um índice, a taxa de custo-cobrança (cost-charge ratio), no qual possui diferentes valores entre os provedores dos serviços de saúde. A taxa de custo-cobrança não reflete o custo de aquisição dos recursos consumidos, o que dificulta uma aproximação sobre o verdadeiro custo. Além da diferença sobre a valoração dos recursos, o custeio utilizado nestes estudos, identifica e quantifica os recursos a partir das informações oferecidas pelo departamento financeiro, o que mesmo que seja feita de forma individualizada, há o risco de mensurar alguns recursos de forma agregada e, desta forma, perder a granularidade das informações coletadas. Os programas de transplante cardíaco pediátrico dos países desenvolvidos, em particular, os Estados Unidos, têm amplo acesso aos dispositivos de assistência circulatória e ventricular. O aumento do custo ao longo dos anos, observado nestes estudos, é atribuído ao maior uso destes dispositivos(20,21,51), o que encarece o custo e explica, em parte, a discrepância do custo encontrado nesta dissertação, em relação a literatura internacional. Os resultados desta dissertação, demonstram que, aqueles que utilizaram o dispositivo de assistência circulatória – ECMO - apresentaram um custo mediano maior, R\$ 117.943,72 contra R\$ 89.832,74 daqueles que não precisaram de ECMO, contudo, sem apresentar uma diferença estatística entre estas duas populações, devido, provavelmente, a pequena amostra populacional, o que não permitiu identificar o uso da ECMO, como um recurso associado ao aumento do custo. No único estudo localizado com o uso do microcusteio TDABC, especificamente para o transplante cardíaco, e realizado no Brasil, porém, para a população adulta, o custo mediano calculado foi de U\$58,426, onde a maior parcela da composição do custo,



59%, se encontrava nos custos relacionados aos recursos humanos e de acomodação, como o custo operacional das diárias hospitalares (52). Nesta dissertação, os recursos operacionais e humanos foram reunidos dentro de uma cesta, para cada atividade da linha de cuidado. Desta forma, os custos operacionais e humanos, associados as unidades de internação, Centro de Terapia Intensiva e Enfermaria, perfizeram 35% do custo médio. Esta diferença na composição do custo, pode estar relacionada aos valores dos custos operacionais e dos próprios salários. No referido estudo, os valores de salário e do custo operacional, para cada setor e atividade da linha de cuidado, não estão demonstrados. O nosso estudo infere, que o baixo custo unitário encontrado, provém, em parte, dos baixos valores de mercado dos salários dos profissionais de saúde. Um cirurgião cardíaco e cardiologista, nos Estados Unidos, tem um salário anual médio de U\$607,300 e U\$566,600 (53), respectivamente. Se considerarmos 252 dias uteis por ano, e 40h semanais de trabalho, o valor da hora de trabalho, do cirurgião cardíaco e do cardiologista, é de U\$301 e U\$281, respectivamente. No nosso estudo, o valor de mercado do salário médico, por hora, na cidade do Rio de Janeiro, em dólar (U\$1=R\$5,16), é de U\$15. Num exercício simplista de aproximação, o salário do cardiologista americano é 18,7 vezes o valor do salário médico brasileiro. O valor do custo unitário mediano, encontrado no nosso estudo, U\$18,096.02, multiplicado por 18,7, resultaria no valor de U\$338,395, valor mais próximo aos localizados na literatura internacional. O custo mediano estimado de R\$ 93.375,48, refere-se ao custo hospitalar estimado no primeiro ano após o transplante. Se consideramos uma média de 12 consultas ambulatoriais e duas internações hospitalares, durante o primeiro ano após o transplante, e aplicarmos o valor localizado no SIGTAP, corrigido pelo fator de 2,8, encontraremos um valor de R\$ 109.436,23 (R\$39.084,37 x 2,8), semelhante ao valor médio de R\$104.850,48, estimado nesta dissertação.

Os estudos que avaliaram o custo de seguimento do transplante (19,21), apontam que a realização da biopsia endomiocárdica (BEM) de vigilância, ocupa uma parte significativa da composição do custo. O estudo australiano explorou detalhadamente estes custos, onde a BEM compõe 52% dos custos totais, no primeiro ano de seguimento após o transplante. Neste mesmo estudo, o custo médio por cada BEM foi de U\$5474 e o custo médio acumulado por paciente, de todas as BEM realizadas no primeiro ano de seguimento, foi de U\$30,959. O custo médio unitário, por BEM, encontrado nesta dissertação, foi de U\$1339(R\$6906,96), e o custo médio

das BEM acumuladas no primeiro ano de seguimento, por paciente, foi de U\$2610 (R\$13468,59). Na cesta dos custos acumulados, na atividade da biopsia endomiocárdica, o custo do biótomo compõe 84% do valor do procedimento, o que contribui para o aumento do custo do transplante. O custo dos dispositivos médicos, rotulados como de uso único, como no caso dos biótomos, merece atenção especial, uma vez que, o seu processamento e reuso, por meio da devida avaliação do risco de segurança e funcionalidade, podem viabilizar uma estratégia de redução dos custos em saúde (54). Em contraste ao estudo australiano, que realizava, em média, 7,8 BEM/paciente, no primeiro ano após o transplante, esta dissertação demonstrou um número médio de 1,95 BEM/paciente, no primeiro ano após o transplante. No estudo multicêntrico, que avaliou o número de BEM no primeiro ano após o transplante, sobre a frequência de detecção e tratamento de rejeição, sobrevida tardia e tempo livre de coronariopatia do enxerto. Dos 2867 transplantes analisados, 71% (2033) pertenciam ao grupo com  $\leq 4$ BEM e 29% (834) ao grupo com  $\geq 4$ BEM. Não houve diferença entre os grupos em relação a sobrevida médio-tardia, ocorrência de coronariopatia do enxerto ou número de rejeições tratadas. No entanto, o número de rejeições diagnosticadas, foi maior no grupo com maior frequência de BEM. Na análise de sensibilidade, não houve aumento no número de rejeições tratadas, quando  $\geq 2$ BEM eram realizadas no primeiro ano de seguimento(55). A diferença encontrada entre o episódio de rejeição diagnosticada e a rejeição tratada, provavelmente, deve-se ao fato de a decisão do tratamento estar amparada sobre outros critérios, como a presença de sintomas e disfunção do enxerto, da mesma forma que muitos diagnósticos de rejeição não apresentaram correspondência clínica. A frequência preconizada das biopsias de vigilância, ao longo do seguimento após o transplante, é um tema controverso. Os estudos mais antigos demonstram um rendimento que varia de <1% a 14%(56–58), no diagnóstico de rejeição moderada a grave, em pacientes assintomáticos, e que se reduz após o primeiro e segundo ano de seguimento. Por outro lado, há estudos que demonstram a ocorrência de rejeição grave mesmo após 4 anos do transplante. A realização do transplante nos adolescentes parece ser um fator de risco para a ocorrência de rejeição tardia (59,60). Há consistência nos diversos estudos de custo em transplante, que um maior número de biopsias se relaciona a um custo maior(19,55,60,61). Alguns pesquisadores, mais preocupados em avaliar o desfecho clínico que o rendimento da biopsia, demonstraram, por meio de simulações do número de biopsias realizadas, que há perda da custo-efetividade,

se as biopsias de vigilância continuarem sendo realizadas após o primeiro ano de seguimento (61).

Esta dissertação traz a análise de custo sobre uma coorte que representa o reinício do programa de transplante cardíaco pediátrico, no Instituto Nacional de Cardiologia. O hospital já tinha uma experiência acumulada de 8 anos com o transplante cardíaco adulto. O programa pediátrico fora interrompido em 2010, após a realização de 4 transplantes, mas apenas uma paciente alcançou um ano de seguimento. O primeiro transplante desta era, ocorreu em outubro de 2016, e nesta coorte, objeto do estudo, todos os 21 primeiros pacientes representam o resultado deste recomeço. Portanto, esta população reflete a curva de aprendizado inicial do programa. Não foi possível identificar alguma mudança na composição do custo ao longo do tempo, provavelmente, devido a pequena amostra. O perfil demográfico, com a predominância dos adolescentes jovens e com o diagnóstico de miocardiopatia, está alinhado com a evolução histórica do transplante cardíaco pediátrico, descrita na literatura, ao longo do tempo (2). Os dados do registro internacional evidenciam, que conforme o programa ganha experiência e maturidade, o nível de complexidade aumenta, com a realização de transplantes nos lactantes jovens e com cardiopatia congênita (62). A sobrevida global desta coorte em um ano, foi de 77%, e está abaixo do resultado demonstrado no registro internacional, onde os transplantes realizados após o ano de 2012, tem uma sobrevida global, no primeiro ano, de 92% (62), mas muito semelhante a sobrevida global, nos transplantes realizados após 2012, no centro de maior volume de transplantes cardíacos pediátrico do país (63). Uma característica da população, é o perfil de gravidade antes do transplante, onde 52% encontravam-se hospitalizados, sob algum tipo de suporte avançado de vida, como o uso de inotrópicos venosos e, ou a ventilação mecânica. Este perfil reflete uma característica intrínseca da insuficiência cardíaca avançada na população pediátrica, onde a progressão da doença é mais rápida que nos adultos. Por outro lado, por se tratar de um programa novo, e único no estado, não há o conhecimento difundido sobre a importância do referenciamento precoce ao centro transplantador.

O estudo do custo realizado apresenta limitações que influenciaram na estimativa do custo unitário. Diversos recursos que são usualmente consumidos na atividade do transplante não foram identificados e quantificados, ou não foram valorados, segundo os seus preços de aquisição. Um exemplo, são os exames laboratoriais e de imagem, que foram devidamente identificados e quantificados, mas

foram valorados segundo a tabela referência do Sistema Único de Saúde. Dentre as atividades e recursos que não foram incluídos, destacam-se, a atividade da captação de órgãos, que inclui, além dos recursos humanos, outros recursos, como a solução de preservação de órgãos e o transporte. A solução de preservação, em particular, é comprada pelo hospital e tem um alto custo. No transplante cardíaco pediátrico, a oferta de doadores com tamanhos compatíveis é escassa, o que pressiona o programa a realizar a captação, muitas vezes, em locais distantes, com o apoio de aeronaves para respeitar o curto tempo de isquemia que o coração possui. Mesmo que todos estes recursos não sejam arcados pelo provedor do serviço do transplante, a sua inclusão, certamente aumentaria a estimativa do custo unitário. Os medicamentos de uso contínuo ambulatorial, como os imunossupressores também não foram contabilizados no cálculo da estimativa de custo. Os imunossupressores de uso ambulatorial não são adquiridos pelo provedor de saúde, mas comprados pelo SUS e distribuídos gratuitamente para os beneficiados.

## REFERÊNCIAS

1. Health at a Glance 2011. OECD; 2011. (Health at a Glance).
2. Hayes Jr D, Cherikh WS, Chambers DC, Harhay MO, Khush KK, Lehman RR, et al. The International Thoracic Organ Transplant Registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation: Twenty-second pediatric lung and heart-lung transplantation report 2014-2019; Focus theme: Donor and recipient size match. *The Journal of Heart and Lung Transplantation* [Internet]. 2019 Oct 1;38(10):1015–27. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.healun.2019.08.003>
3. Dipchand AI, Kirk R, Mahle WT, Tresler MA, Naftel DC, Pahl E, et al. Ten yr of pediatric heart transplantation: A report from the Pediatric Heart Transplant Study. *Pediatr Transplant*. 2013;
4. Miana LA, Azeka E, Canêo LF, Turquetto AL, Tanamati C, Penha JG, et al. Pediatric and Congenital Heart Transplant: Twenty-year Experience in a Tertiary Brazilian Hospital. *Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular*. 2014;
5. Alsoufi B, Mahle WT, Manlhiot C, Deshpande S, Kogon B, McCrindle BW, et al. Outcomes of heart transplantation in children with hypoplastic left heart syndrome previously palliated with the Norwood procedure. *J Thorac Cardiovasc Surg* [Internet]. 2016 Jan 1;151(1):167-175.e2. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2015.09.081>
6. Zimmerman MS, Smith AGC, Sable CA, Echko MM, Wilner LB, Olsen HE, et al. Global, regional, and national burden of congenital heart disease, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet Child Adolesc Health* [Internet]. 2020 Mar;4(3):185–200. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S235246421930402X>
7. Salmen MC, Abreu DMX, Passos V, Teixeira RA, Perillo RD, Naghavi M, et al. Mortality due to noncommunicable diseases in Brazil, 1990 to 2015, according to estimates from the Global Burden of Disease study. *Sao Paulo Medical Journal*. 2017;135(3):213–21.
8. França EB, Lansky S, Rego MAS, Malta DC, França JS, Teixeira R, et al. Principais causas da mortalidade na infância no Brasil, em 1990 e 2015:

- estimativas do estudo de Carga Global de Doença. *Revista Brasileira de Epidemiologia* [Internet]. 2017 May;20(suppl 1):46–60. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-790X2017000500046&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-790X2017000500046&tlng=pt)
9. Naghavi M, Abajobir AA, Abbafati C, Abbas KM, Abd-Allah F, Abera SF, et al. Global, regional, and national age-sex specific mortality for 264 causes of death, 1980-2016: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *The Lancet*. 2017;
  10. DATASUS. ÓBITOS POR CAUSAS EVITÁVEIS EM MENORES DE 5 ANOS - BRASIL. Categoria CID-10: Q20 Malform congen camaras e comunicacoes card, Q21 Malformacoes congen dos septos cardiacos, Q22 Malform congen valvas pulmonar tricuspide, Q23 Malformacoes congen valvas aortic [Internet]. 2020 [cited 2020 Aug 13]. Available from: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sim/cnv/evita10uf.def>
  11. DATASUS. Obitos por causas evitaveis em menores de 5 anos [Internet]. 2020 [cited 2020 May 14]. Available from: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sim/cnv/evita10uf.def>
  12. Lipshultz SE, Sleeper LA, Towbin JA, Lowe AM, Orav EJ, Cox GF, et al. The Incidence of Pediatric Cardiomyopathy in Two Regions of the United States. *New England Journal of Medicine* [Internet]. 2003 Apr 24;348(17):1647–55. Available from: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa021715>
  13. Nugent AW, Daubeney PEF, Chondros P, Carlin JB, Cheung M, Wilkinson LC, et al. The Epidemiology of Childhood Cardiomyopathy in Australia. *New England Journal of Medicine* [Internet]. 2003 Apr 24;348(17):1639–46. Available from: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa021737>
  14. E. AR, J. FM, A. RD, Michael B. New-Onset Heart Failure Due to Heart Muscle Disease in Childhood. *Circulation*. 2008 Jan 1;117(1):79–84.
  15. Wilkinson JD, Landy DC, Colan SD, Towbin JA, Sleeper LA, Orav EJ, et al. The Pediatric Cardiomyopathy Registry and Heart Failure: Key Results from the First 15 Years. *Heart Fail Clin* [Internet]. 2010;6(4):401–13. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1551713610000644>

16. Wilkinson JD, Landy DC, Colan SD, Towbin JA, Sleeper LA, Orav EJ, et al. The Pediatric Cardiomyopathy Registry and Heart Failure: Key Results from the First 15 Years. *Heart Fail Clin.* 2010;6(4):401–13.
17. Ilaria P, Marco M, Giulia B, J. RT, Davide S, Marta G, et al. Natural History of Dilated Cardiomyopathy in Children. *J Am Heart Assoc.* 2020 Feb 2;5(7):e003450.
18. Cauduro AS, Moreira LFP, Tanamati C, Caneo LF, Penha J, Jatene MB. 591 Waiting List Risk Factors in Pediatric Heart Transplant Center in the Developing Country. *The Journal of Heart and Lung Transplantation.* 2012 Apr 1;31(4):S204–5.
19. Ye XT, Parker A, Brink J, Weintraub RG, Konstantinov IE. Cost-effectiveness of the National Pediatric Heart Transplantation Program in Australia. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery.* 2019;
20. Dayton JD, Kanter KR, Vincent RN, Mahle WT. Cost-effectiveness of pediatric heart transplantation. *Journal of Heart and Lung Transplantation.* 2006;
21. Law SP, Kim JJ, Decker JA, Price JF, Cabrera AG, Graves DE, et al. Hospital charges for pediatric heart transplant hospitalizations in the United States from 1997 to 2006. *Journal of Heart and Lung Transplantation.* 2012;
22. Burstein DS, Li Y, Getz KD, Huang YS V, Rossano JW, O'Connor MJ, et al. Mortality, Resource Utilization, and Inpatient Costs Vary Among Pediatric Heart Transplant Indications: A Merged Data Set Analysis From the United Network for Organ Sharing and Pediatric Health Information Systems Databases. *J Card Fail [Internet].* 2019 Jan 1;25(1):27–35. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.cardfail.2018.11.014>
23. Oficial V, Brasileira De Transplante De Órgãos A. Registro Brasileiro de Transplantes. [cited 2023 Mar 26]; Available from: [www.abto.org.br](http://www.abto.org.br)
24. Drummond MF, Sculpher MJ, Claxton K, Stoddart GL, Torrance GW. *Methods for the Economic Evaluation of Health Care Programmes.* Oxford: Oxford University Press; 2015.
25. dos Santos MA, Servo L, Moraes R, Benevides R. Contas de saúde na perspectiva da contabilidade internacional: conta SHA para o Brasil, 2015 a 2019. 2022.

26. Cortaredona S, Ventelou B. The extra cost of comorbidity: multiple illnesses and the economic burden of non-communicable diseases. *BMC Med* [Internet]. 2017;15(1):216. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12916-017-0978-2>
27. Health at a Glance: Europe 2018. OECD; 2018. (Health at a Glance: Europe).
28. Murthy VNR, Ketenci N. Is technology still a major driver of health expenditure in the United States? Evidence from cointegration analysis with multiple structural breaks. *Int J Health Econ Manag* [Internet]. 2017;17(1):29–50. Available from: <https://doi.org/10.1007/s10754-016-9196-2>
29. Rodriguez Santana I, Aragón MJ, Rice N, Mason AR. Trends in and drivers of healthcare expenditure in the English NHS: a retrospective analysis. *Health Econ Rev* [Internet]. 2020;10(1):20. Available from: <https://doi.org/10.1186/s13561-020-00278-9>
30. Wouterse B, Meijboom BR, Polder JJ. The relationship between baseline health and longitudinal costs of hospital use. *Health Econ* [Internet]. 2011 Aug 1;20(8):985–1008. Available from: <https://doi.org/10.1002/hec.1664>
31. Peter J. Neumann (ed.) TGG (ed. ), LBR (ed. ), GDS (ed. ), JES (ed. ). *Cost-Effectiveness in Health and Medicine* (2nd edn). Second Edition. Neumann PJ, Geniats T, Russel LB, Sanders GD, Siegel JE, editors. New York: Oxford University Press; 2016.
32. Sanders GD, Neumann PJ, Basu A, Brock DW, Feeny D, Krahn M, et al. Recommendations for Conduct, Methodological Practices, and Reporting of Cost-effectiveness Analyses: Second Panel on Cost-Effectiveness in Health and Medicine. *JAMA* [Internet]. 2016 Sep 13;316(10):1093–103. Available from: <https://doi.org/10.1001/jama.2016.12195>
33. Etges AP, Schlatter R, Neyeloff J, Araujo D, Bahia L, Cruz L, et al. Estudos de Microcusteio aplicados a avaliações econômicas em saúde: uma proposta metodológica para o Brasil. *Jornal Brasileiro de Economia da Saúde*. 2019;
34. PINTO AAG, LIMEIRA ALF, Silva CA dos S. *Gestão de Custos* [Internet]. 4. ed. Rio de Janeiro: FGV EDITORA; 2018 [cited 2023 Aug 20]. 1–82 p. Available from: <http://sb.fgv.br/catalogo/index.asp?idacs=759>.



35. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência T e IEstratégicosD de E da SaúdeNN de E da SaúdePN de G de custos: Manual técnico de custos - conceitos e metodologia - National Program of Cost Management: cost technical manual: concepts and methodology -. 2007. p. p.73.
36. Brasil. Lei nº 6.404 de 15 de dezembro de 1976 - Lei das Sociedades por Ações. In: Diário Oficial da União. 1976.
37. Managerial Accounting by Garrison, Noreen, Brewer 14th Edition | MD. ZABER TAUHID ABIR - Academia.edu [Internet]. [cited 2021 Mar 30]. Available from: [https://www.academia.edu/8156315/Managerial\\_Accounting\\_by\\_Garrison\\_Noreen\\_Brewer\\_14th\\_Edition](https://www.academia.edu/8156315/Managerial_Accounting_by_Garrison_Noreen_Brewer_14th_Edition)
38. Shillinglaw G. The Concept of Attributable Cost. *Journal of Accounting Research*. 1963 Sep;1(1):73–85.
39. Shillinglaw G. The Concept of Attributable Cost. *Journal of Accounting Research*. 1963 Sep;1(1):73–85.
40. Keel G, Savage C, Rafiq M, Mazzocato P. Time-driven activity-based costing in health care: A systematic review of the literature. *Health Policy (New York)*. 2017 Jul 1;121(7):755–63.
41. Sancovschi M, Silva AHC. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE A NATUREZA DO TIME-DRIVEN ACTIVITY-BASED COSTING. *Advances in Scientific and Applied Accounting [Internet]*. 2018 Apr 30;11(1 SE-ARTIGOS):110–26. Available from: <https://asaa.anpcont.org.br/index.php/asaa/article/view/345>
42. Kaplan RS, Anderson SR. Time-driven activity-based costing. *Harv Bus Rev*. 2004 Nov;82(11):131-138,150.
43. Kaplan RS, Porter ME. How to solve the cost crisis in health care. *Harv Bus Rev*. 2011 Sep;89(9):46–52, 54, 56-61 passim.
44. Kaplan RS, Witkowski M, Abbott M, Guzman AB, Higgins LD, Meara JG, et al. Using Time-Driven Activity-Based Costing to Identify Value Improvement Opportunities in Healthcare. *Journal of Healthcare Management [Internet]*. 2014;59(6). Available from: [https://journals.lww.com/jhmonline/fulltext/2014/11000/using\\_time\\_driven\\_activity\\_based\\_costing\\_to.5.aspx](https://journals.lww.com/jhmonline/fulltext/2014/11000/using_time_driven_activity_based_costing_to.5.aspx)

45. McBain RK, Jerome G, Warsh J, Browning M, Mistry B, Faure PAI, et al. Rethinking the cost of healthcare in low-resource settings: the value of time-driven activity-based costing. *BMJ Glob Health* [Internet]. 2016 Nov 1;1(3):e000134. Available from: <http://gh.bmj.com/content/1/3/e000134.abstract>
46. Vervoort D, Swain JD. Cost Reduction in Cardiothoracic Surgery: The Case for Time-Driven Activity-Based Costing. *Ann Thorac Surg* [Internet]. 2022 Mar 1;113(3):715–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2021.06.027>
47. null null. What Are Bundled Payments? Catalyst Carryover [Internet]. 2023 Dec 9;4(1). Available from: <https://doi.org/10.1056/CAT.18.0247>
48. Koolmees DS, Ramkumar PN, Solsrud K, Yedulla NR, Elhage KG, Cross AG, et al. Time-Driven Activity-Based Costing Accurately Determines Bundle Cost for Rotator Cuff Repair. *Arthroscopy* [Internet]. 2022 Aug 1;38(8):2370–7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2022.02.006>
49. da Silva Etges APB, Cruz LN, Notti RK, Neyeloff JL, Schlatter RP, Astigarraga CC, et al. An 8-step framework for implementing time-driven activity-based costing in healthcare studies. *The European Journal of Health Economics* [Internet]. 2019;20(8):1133–45. Available from: <https://doi.org/10.1007/s10198-019-01085-8>
50. Etges APB da S, Polanczyk CA, Urman RD. A standardized framework to evaluate the quality of studies using TDABC in healthcare: the TDABC in Healthcare Consortium Consensus Statement. *BMC Health Serv Res*. 2020;20(1):1107.
51. Nandi D, Lin KY, O'Connor MJ, Elci OU, Kim JJ, Decker JA, et al. Hospital Charges for Pediatric Heart Failure-Related Hospitalizations from 2000 to 2009. *Pediatr Cardiol* [Internet]. 2016;37(3):512–8. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00246-015-1308-0>
52. Goldraich LA, Neyeloff JL, da Silva Etges APB, Zeilmann LG, Hastenteufel LT, Ghisleni EC, et al. Heart Transplantation Cost Composition in Brazil: A Patient-Level Microcosting Analysis and Comparison With International Data. *J Card Fail* [Internet]. 2018;24(12):860–3. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1071916418310248>

53. Van Dam A. The average doctor in the U.S. makes \$350,000 a year. Why? The Washington Post. 2023 Aug 4;
54. BRASIL, ANVISA, Gerencia Geral de Tecnologia de Serviços de Saude. Relatório Preliminar de Análise de Impacto Regulatório sobre Processamento de Dispositivos Médicos [Internet]. Brasília; 2018 Dec [cited 2023 Sep 8]. Available from: [https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/regulamentacao/air/analises-de-impacto-regulatorio/2018/25351-031070\\_2014-64-processamento-de-dispositivos-medicos.pdf](https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/regulamentacao/air/analises-de-impacto-regulatorio/2018/25351-031070_2014-64-processamento-de-dispositivos-medicos.pdf)
55. Duong SQ, Zhang Y, Hall M, Hollander SA, Thurm CW, Bernstein D, et al. Impact of institutional routine surveillance endomyocardial biopsy frequency in the first year on rejection and graft survival in pediatric heart transplantation. *Pediatr Transplant* [Internet]. 2021 Sep 1;25(6):e14035. Available from: <https://doi.org/10.1111/petr.14035>
56. Wagner K, Oliver MC, Boyle GJ, Miller SA, Law YM, Pigula F, et al. Endomyocardial biopsy in pediatric heart transplant recipients: A useful exercise? (Analysis of 1169 biopsies). *Pediatr Transplant* [Internet]. 2000 Aug 1;4(3):186–92. Available from: <https://doi.org/10.1034/j.1399-3046.2000.00100.x>
57. Levi DS, DeConde AS, Fishbein MC, Burch C, Alejos JC, Wetzel GT. The yield of surveillance endomyocardial biopsies as a screen for cellular rejection in pediatric heart transplant patients. *Pediatr Transplant* [Internet]. 2004 Feb 1;8(1):22–8. Available from: <https://doi.org/10.1046/j.1397-3142.2003.00115.x>
58. Dixon V, Macauley C, Burch M, Sebire NJ. Unsuspected rejection episodes on routine surveillance endomyocardial biopsy post-heart transplant in paediatric patients. *Pediatr Transplant* [Internet]. 2007 May 1;11(3):286–90. Available from: <https://doi.org/10.1111/j.1399-3046.2006.00650.x>
59. Kuhn MA, Deming DD, Cephus CE, Mulla NF, Chinnock RE, Razzouk AJ, et al. Moderate acute rejection detected during annual catheterization in pediatric heart transplant recipients. *The Journal of Heart and Lung Transplantation* [Internet]. 2003;22(3):276–80. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S105324980200551X>

60. Peng DM, Ding VY, Hollander SA, Khalapyan T, Dykes JC, Rosenthal DN, et al. Long-term surveillance biopsy: Is it necessary after pediatric heart transplant? *Pediatr Transplant* [Internet]. 2019 Feb 1;23(1):e13330. Available from: <https://doi.org/10.1111/ptr.13330>
61. Lampert BC, Teuteberg JJ, Shullo MA, Holtz J, Smith KJ. Cost-Effectiveness of Routine Surveillance Endomyocardial Biopsy After 12 Months Post-Heart Transplantation. *Circ Heart Fail* [Internet]. 2014 Sep 1;7(5):807–13. Available from: <https://doi.org/10.1161/CIRCHEARTFAILURE.114.001199>
62. Singh TP, Cherikh WS, Hsich E, Chambers DC, Harhay MO, Hayes D, et al. The International Thoracic Organ Transplant Registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation: Twenty-fourth pediatric heart transplantation report — 2021; focus on recipient characteristics. *The Journal of Heart and Lung Transplantation* [Internet]. 2021;40(10):1050–9. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1053249821024396>
63. Azeka E, Siqueira AWDS, Tanaka AC, Massoti MRB, Miana L, Zorzaneli L, et al. Heart Transplantation in Children and Adults With Congenital Heart Disease: 3 Decades of Evolution. *Transplant Proc* [Internet]. 2023;55(6):1429–30. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0041134523003810>

## Anexo 1

BASE PARA CRITÉRIO DE RATEIO POR CENTRO DE CUSTO					
Centros Custo	leitos Ativos	Área m <sup>2</sup>	Atividade	Área x Atividade	AxA %
Área de Cirurgia de , 3		1.015,0	2	2.030,00	7,06%
Área de Cirurgia Infã 1		338,0	2	676	2,35%
Área de Hemodinãr 4		458,0	1,5	687	2,39%
Área de Ecocardiogr 0		533,0	1,5	799,5	2,78%
Área de Medicina Nã 0		161,0	2	322	1,12%
Unidade de Terapia 19		680,0	2	1.360,00	4,73%
Unidade Cardiointer 9		621,0	2	1.242,00	4,32%
Unidade Cardiointer 12		266,0	2	532	1,85%
Unidade Coronarian 9		350,0	2	700	2,44%
Unidade de Transplante		137,3	2	274,56	0,96%
Área de Coronariop: 27		802,0	2	1.604,00	5,58%
Área de Orovalvulop: 29		750,0	2	1.500,00	5,22%
Área de Insuficiênci: 7		265,0	2	530	1,84%
Área de Arritmia e E 2		31,0	2	62	0,22%
Área de Reabilitaçã 0		109,0	1	109	0,38%
Área de Congênita d 9		261,0	2	522	1,82%
Área de Cardiologia 20		764,0	2	1.528,00	5,32%
Área de Hipertensãc 0		6,0	1	6	0,02%
Área Ambulatório Aã 0		569,0	1	569	1,98%
Área Ambulatório In 0		179,0	1	179	0,62%
Divisão de Pesquisa 0		557,0	1,5	835,5	2,91%
Divisão de Ensino 0		873,0	1,5	1.309,50	4,56%
Área de Radiologia e Diagnóstico por Ima 84,9			2	169,8	0,59%
Área de Radiologia e Diagnóstico por Ima 117,3			2	234,52	0,82%
Área de Radiologia e Diagnóstico por Ima 125,8			2	251,64	0,88%
Área de Anatomia P: 0		56,0	1	56	0,19%
Área de Patologia CI 0		251,0	2	502	1,75%
Área de Ergometria 0		6,0	1	6	0,02%
Área de Anestesia 0		10,0	2	20	0,07%
Área Perfusão 0		10,0	2	20	0,07%
Área Sala Híbrida 0		252,0	2	504	1,75%
Área Hemonúcleo 0		383,0	1	383	1,33%
Área Serviço Social 0		43,0	1,5	64,5	0,22%
Área de Terapia Ocu 0		6,0	1,5	9	0,03%
Área de Fisioterapia 0		6,0	2	12	0,04%
Área de Odontologi: 0		74,0	1	74	0,26%
Área de Saúde Ment 0		6,0	1	6	0,02%
Área de Farmácia 0		326,0	2	652	2,27%
Área de Esterilizaçã 0		309,0	2	618	2,15%
Área Núcleo Interno 0		15,3	2	30,52	0,11%
Área de Nutrição e E 0		575,0	1,5	862,5	3,00%
Divisão de Gestão de 0		239,0	1	239	0,83%
Unidade de Compra 0		125,0	1	125	0,44%
Unidade de Almoxar 0		364,0	2	728	2,53%

Unidade de Patrimônio	206,0	1	206	0,72%
Unidade de Contratos	37,6	1	37,57	0,13%
Unidade de Licitação	16,6	1	16,58	0,06%
Área de Hotelaria / Turismo	303,7	2	607,4	2,11%
Unidade de Roupas	238,0	2	476	1,66%
Unidade de Engenharia	1.037,0	2	2.074,00	7,22%
Unidade de Engenharia	53,0	2	106	0,37%
Área Econômica Financeira	66,0	1	66	0,23%
Área Comunicação Social	48,0	1	48	0,17%
Área de Controle de Qualidade	6,0	1,5	9	0,03%
Área de Tecnologia da Informação	442,0	2	884	3,08%
Direção Geral / Planejamento	208,8	1	208,8	0,73%
Coordenação Hospitalar	99,0	1	99	0,34%
Coordenação Ensino	38,0	1	38	0,13%
Coordenação de Admissão	77,0	1	77	0,27%
Área de Enfermagem	97,0	2	194	0,68%
Área Ouvidoria	17,0	1	17	0,06%
Área de Documentação	296,0	2	592	2,06%
NQS / Gerência de Riscos	32,7	1	32,66	0,11%
<b>151</b>	<b>16.428,8</b>		<b>28.733,55</b>	

#### Atividade

Dias úteis - 1 ponto

Diurno - 1,5 pontos

24 h - 2 pontos

## Anexo 2

INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA  
MV2000 - Sistema Controle de Estoque  
Resumo das Entradas de Produtos Analítico

Página.: 1/1  
Emitido por.: THIAGO.DAVICO  
Em.: 15/02/2023 09:58

Período de Entrada de 01/01/2018 até 15/02/2023, Estoque: ALMOXARIFADO CENTRAL, Espécie: Todos, Classe: Todos, Sub. Classe: Todos, Produto: CATETER DE BIÓPSIA MIOCÁRDICA TIPO LONGO 5F A 6 FR, Fornecedor: Todos, Tipo Documento: Todos. Produtos Considerados: Padronizados e Não-Padronizados, Reembolsáveis e Não-Reembolsáveis, Movimentados e Não-Movimentados, Próprios, Consignados e Reprocessados, Bloqueados e Não-Bloqueados para Compras, Suprimentos e Terceiros, Patrimoniais e Não Patrimoniais.

Dt Entrada	CTD	Produto	Unidade	Fornecedor	Nota Fiscal	VI Unitário	Qty Entrada	VI Total
24/08/2022	1	CATETER DE BIÓPSIA MIOCÁRDICA TIPO LONGO 5F A 6 FR	UNIDADE	CARDINAL HEALTH DO BRASIL LTDA	65038	1.820,0000	10,0000	18.200,00
07/10/2021	1	CATETER DE BIÓPSIA MIOCÁRDICA TIPO LONGO 5F A 6 FR	UNIDADE	CARDINAL HEALTH DO BRASIL LTDA	49716	1.820,0000	15,0000	27.300,00
09/02/2022	1	CATETER DE BIÓPSIA MIOCÁRDICA TIPO LONGO 5F A 6 FR	UNIDADE	CARDINAL HEALTH DO BRASIL LTDA	55954	1.820,0000	5,0000	9.100,00
24/08/2020	1	CATETER DE BIÓPSIA MIOCÁRDICA TIPO LONGO 5F A 6 FR	UNIDADE	ECOMED COM DE PROD MEDICOS LTDA	157083	5.226,3600	15,0000	78.395,40
21/03/2019	1	CATETER DE BIÓPSIA MIOCÁRDICA TIPO LONGO 5F A 6 FR	UNIDADE	CARDINAL HEALTH DO BRASIL LTDA	18103	5.602,7400	10,0000	56.027,40
26/04/2019	1	CATETER DE BIÓPSIA MIOCÁRDICA TIPO LONGO 5F A 6 FR	UNIDADE	CARDINAL HEALTH DO BRASIL LTDA	19327	5.602,7400	22,0000	123.260,28
07/03/2019	1	CATETER DE BIÓPSIA MIOCÁRDICA TIPO LONGO 5F A 6 FR	UNIDADE	CARDINAL HEALTH DO BRASIL LTDA	17544	5.602,7400	5,0000	28.013,70
05/02/2020	1	CATETER DE BIÓPSIA MIOCÁRDICA TIPO LONGO 5F A 6 FR	UNIDADE	ECOMED COM DE PROD MEDICOS LTDA	145054	5.226,3600	6,0000	31.358,16
21/02/2018	1	CATETER DE BIÓPSIA MIOCÁRDICA TIPO LONGO 5F A 6 FR	UNIDADE	E.TAMUSSINO & CIA LTDA	464302	4.550,0000	10,0000	45.500,00
25/09/2018	1	CATETER DE BIÓPSIA MIOCÁRDICA TIPO LONGO 5F A 6 FR	UNIDADE	E TAMUSSINO E CIA LTDA	518080	6.000,0000	10,0000	60.000,00
09/04/2018	1	CATETER DE BIÓPSIA MIOCÁRDICA TIPO LONGO 5F A 6 FR	UNIDADE	E.TAMUSSINO & CIA LTDA	476494	4.550,0000	10,0000	45.500,00
Total Geral:								522.654,94

INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA  
MV2000 - Sistema Controle de Estoque  
Resumo das Entradas de Produtos Sintético

Página : 1/1  
Emitido por: THIAGO.DAVICC  
Em: 14/02/2023 10:29

Período de Entrada de 01/01/2018 até 31/12/2018, Estoque: ALMOXARIFADO CENTRAL, Espécie: Todos, Classe: Todos, Sub. Classe: Todos, Produto: MATERIAL PARA ASSISTÊNCIA CIRCULATÓRIA - ECMO, Fornecedor: Todos, Tipo Documento: Todos. Produtos Considerados: Padronizados e Não-Padronizados, Reembolsáveis e Não-Reembolsáveis, Movimentados e Não-Movimentados, Próprios, Consignados e Reprocessados, Bloqueados e Não-Bloqueados para Compras, Suprimentos e Terceiros, Patrimoniais e Não Patrimoniais.

Produto	Unidade	VI Unitario	Qty	VI Total
MATERIAL PARA ASSISTÊNCIA CIRCULATÓRIA - ECMO	UNIDADE	28.400,0000	6,0000	170.400,00
MATERIAL PARA ASSISTÊNCIA CIRCULATÓRIA - ECMO	UNIDADE	28.400,0000	4,0000	113.600,00
MATERIAL PARA ASSISTÊNCIA CIRCULATÓRIA - ECMO	UNIDADE	26.738,6000	2,0000	53.477,20
MATERIAL PARA ASSISTÊNCIA CIRCULATÓRIA - ECMO	UNIDADE	26.738,6000	1,0000	26.738,60
MATERIAL PARA ASSISTÊNCIA CIRCULATÓRIA - ECMO	UNIDADE	28.400,0000	3,0000	85.200,00
MATERIAL PARA ASSISTÊNCIA CIRCULATÓRIA - ECMO	UNIDADE	26.857,5617	2,0000	53.715,12
MATERIAL PARA ASSISTÊNCIA CIRCULATÓRIA - ECMO	UNIDADE	27.330,6500	1,0000	27.330,65
Total Geral:				530.461,57

## Anexo 3

## TRANS-OPERATÓRIO DE ENFERMAGEM - CENTRO CIRÚRGICO

Reg.: \_\_\_\_\_ Paciente: \_\_\_\_\_  
 Idade: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ Altura: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_ Gr. Sanguíneo: \_\_\_\_\_  
 Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Cirurgia Realizada: \_\_\_\_\_ Sala: \_\_\_\_\_  
 Chamada: \_\_\_\_\_ Chegada CC: \_\_\_\_\_ Chegada SO: \_\_\_\_\_ Início: \_\_\_\_\_ Término: \_\_\_\_\_ Saída SO: \_\_\_\_\_  
 Cirurgiões: \_\_\_\_\_  
 Anestesistas: \_\_\_\_\_  
 Indução Anestésica: \_\_\_\_\_ Início da Anestesia: \_\_\_\_\_ Término da Anestesia: \_\_\_\_\_  
 Enfermagem: Enf.º \_\_\_\_\_ Inst. \_\_\_\_\_ Circ. \_\_\_\_\_  
 Outros Perfusão: \_\_\_\_\_ Ablação: \_\_\_\_\_ Circ. \_\_\_\_\_

Procedimentos		Realizado por
<input type="checkbox"/> Punção Veia Periférica	( ) MSD ( ) MSE ( ) Outro: _____	
<input type="checkbox"/> Punção Veia Profunda	Local: _____ Tipo: _____ Marca: _____ Lote: _____	
<input type="checkbox"/> Punção Arterial	Local: _____ Marca: _____ Lote: _____	
<input type="checkbox"/> Intub. Endotraqueal	TOT n° _____ Comissura labial: _____ cm	
<input type="checkbox"/> Cateterismo Vesical	Foley n° _____	
<input type="checkbox"/> Antissepsia	Clorexidina Degermante - SF 0,9% - Clorexidina alcoólica	
<input type="checkbox"/> Tricotomia	( ) Esterno ( ) MID ( ) MIE ( ) MSD ( ) MSE Marca: _____ Lote: _____	
<input type="checkbox"/> Probe	( ) Retal ( ) Esofágico	
<input type="checkbox"/> Placa de REOP	Local: _____ Marca: _____ Lote: _____	
<input type="checkbox"/> Placa de Bisturi	Local: _____ Marca: _____ Lote: _____	
<input type="checkbox"/> Safena <input type="checkbox"/> Radial	( ) MID ( ) MIE ( ) MSD ( ) MSE	
<input type="checkbox"/> Perfusão:	Perfusão: _____ min Pinçamento: _____ min	
Início: _____ Fim: _____	Diurese Antes: _____ ml - Durante: _____ ml - Após: _____ ml	
	Hora clamp _____ Retirada do gelo: _____ Hora desclampamento: _____	

Equipamentos			
<input type="checkbox"/> Monitorização Multiparâmetro	<input type="checkbox"/> Vigilance	<input type="checkbox"/> Cell Saver: _____ ml	<input type="checkbox"/> Marcapasso
<input type="checkbox"/> Desfibrilador: _____ Choques _____ Joules	<input type="checkbox"/> Colchão Térmico: _____ °C.	<input type="checkbox"/> Fluxômetro de coronária	<input type="checkbox"/> Sonda de ECO n° _____
<input type="checkbox"/> Balão Intra Aórtico	<input type="checkbox"/> Bisturi Elétrico	<input type="checkbox"/> Doppler Transcraniano	
<input type="checkbox"/> Bomba de Infusão	( ) Adrenalina _____ ml/h ( ) Noradrenalina _____ ml/h ( ) Milrinona _____ ml/h ( ) Dobutamina _____ ml/h	( ) Insulina _____ ml/h ( ) Midazolam _____ ml/h ( ) Fentanil _____ ml/h ( ) ..... _____ ml/h	

Hemocomponentes				
N° da bolsa	Conc. de hemácias ( )	Plasma ( )	Plaquetas ( )	Crio Concentrado ( )

HEMODERIVADOS			
Hemocompletan: (Fibrinogênio)	Beriplex (C. Protombínico)	Novoseven (fator VII)	Albumina

Antibiótico (A. tenção > 67 Kg)	Dose	Hora Início	Hora Término	1° Replique	2° Replique