



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM INFORMÁTICA EM SAÚDE

Juliana Martins Costa

**CONTRIBUIÇÕES DE UM SISTEMA PARA APOIO À DECISÃO
LOGÍSTICA NO PROCESSO DE CAPTAÇÃO E TRANSPLANTE DE ÓRGÃOS
NO ESTADO DE SANTA CATARINA**

Florianópolis

2021

Juliana Martins Costa

**CONTRIBUIÇÕES DE UM SISTEMA PARA APOIO À DECISÃO
LOGÍSTICA NO PROCESSO DE CAPTAÇÃO E TRANSPLANTE DE ÓRGÃOS NO
ESTADO DE SANTA CATARINA**

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Informática em Saúde, da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do título de Mestre em Informática em Saúde
Orientador: Dr^a. Betina H. Schlindwein Meirelles

Florianópolis

2021

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Costa, Juliana Martins Costa

Contribuições de um sistema para apoio à decisão logística
no processo de captação e transplante de órgãos no estado de
Santa Catarina / Juliana Martins Costa Costa ;
orientadora, Betina Hörner Schlindwein Meirelles Meirelles,
2021.

123 p.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade
Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde,
Programa de Pós-Graduação em Informática em Saúde,
Florianópolis, 2021.

Inclui referências.

1. Informática em Saúde. 2. Sistema de Apoio à Decisão.
3. Tomada de Decisões Gerenciais. 4. Captação, Distribuição
e Transplante de Órgãos. 5. Logística. I. Meirelles, Betina
Hörner Schlindwein Meirelles. II. Universidade Federal de
Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Informática em
Saúde. III. Título.

Juliana Martins Costa

**CONTRIBUIÇÕES DE UM SISTEMA PARA APOIO À DECISÃO
LOGÍSTICA NO PROCESSO DE CAPTAÇÃO E TRANSPLANTE DE ÓRGÃOS NO
ESTADO DE SANTA CATARINA**

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado por banca
examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof.^a Betina Hörner Schlindwein Meirelles, Dr.^a
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a Aline Lima Pestana Magalhães, Dr.^a
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Jefferson Luiz Brum Marques Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi
julgado adequado para obtenção do título de “Mestre em Informática em Saúde”.

Prof.^a Grace Teresinha Marcon Dal Sasso, Dr.^a
Coordenação do Programa de Pós-Graduação

Prof.^a Betina Hörner Schlindwein Meirelles, Dr.^a
Orientadora

Florianópolis, 2021.

Este trabalho é dedicado aos profissionais envolvidos no serviço de doação, captação e transplante de órgãos.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a **Deus** por permitir concluir mais esse desafio, sempre me encorajando e dando forças durante essa jornada.

Agradeço à minha família, em especial ao meu marido **Rodrigo** e meus filhos **Guilherme** e **Miguel**, pelo apoio, incentivo e compreensão. Vocês são meu maior estímulo para o crescimento pessoal e profissional.

Agradeço também à minha professora e orientadora, Dra. **Betina H. Schlindwein Meirelles**, pelos conhecimentos compartilhados e por todas as contribuições para o desenvolvimento e conclusão deste trabalho.

Aos **Professores do Programa de Pós-Graduação em Informática em Saúde** e à **Universidade Federal de Santa Catarina**, agradeço por me acolherem e compartilharem comigo suas experiências e conhecimentos desde a graduação e agora como mestrandas.

Aos **Membros da Banca Examinadora**, meu sincero agradecimento por terem aceitado o convite, contribuindo com este trabalho.

E por fim, agradeço **aos meus colegas de trabalho**, da Central Estadual de Transplantes de Santa Catarina, que me apoiaram na realização do mestrado e contribuíram com seus conhecimentos, bem como dispuseram seu tempo na participação deste estudo. Só tenho a agradecer por fazer parte de uma equipe tão especial.

Muito obrigada a todos!

RESUMO

Introdução: Há seis décadas o transplante de órgãos permite que através de um procedimento cirúrgico um órgão de um indivíduo (doador vivo e/ou falecido) seja transferido para outro, visando recuperar as funções perdidas. A evolução da medicina, aliada aos avanços sociais, culturais, tecnológicos e legais, tornou o transplante de órgãos uma técnica segura e eficaz, capaz de salvar, prolongar e aumentar a qualidade de vida de inúmeros indivíduos, estando seus benefícios já consolidados na literatura. Contudo, um dos grandes desafios dessa terapêutica ainda é a desproporção entre a oferta e a procura, onde o aumento na lista de espera por órgãos não é acompanhado proporcionalmente pelo número de doações, gerando uma demanda reprimida. Fases distintas e complexas compõe o processo de doação e transplante de órgãos, cada etapa deve acontecer sem prejuízo, uma vez que a interrupção em qualquer estágio pode implicar na não efetivação da doação e perda de órgãos. Dentre os motivos que levam à carência de doadores efetivos temos fatores ligados à logística. Seguindo as tendências atuais de integração e conectividade, o objetivo do presente estudo é desenvolver um sistema informatizado para apoio à tomada de decisão dos profissionais nas definições da logística no processo de captação e distribuição de órgãos para transplante, a fim de facilitar o acesso às informações, tornando o processo mais eficiente, reduzindo os tempos e minimizando chances de equívocos, provendo assim melhores resultados. Método: Trata-se de um estudo de produção tecnológica aplicada, sustentado pelo *Design Science Research Methodology*, onde foi desenvolvido um *software* para apoio à decisão logística no processo de captação e transplante de órgãos utilizando linguagem *JavaScript* com *ReactJS* e PHP com *Laravel*. Para o banco de dados foi utilizado *PostgreSQL*. Além do desenvolvimento do *software*, o estudo também avaliou sua usabilidade através da aplicação do questionário *System Usability Scale*, tendo como participantes os dez enfermeiros responsáveis pela realização da etapa de logística na Central de Transplantes de Santa Catarina, que foi o local do estudo. O uso do software e a coleta e dados ocorreu no período de 1 a 20 de julho de 2021. Resultados: O *software* desenvolvido reúne em seu banco de dados informações sobre hospitais captadores e transplantadores, cirurgões, meios de transporte e rede de apoio, através da seleção de dados padronizados e de acordo com as regras estabelecidas o sistema apoia o profissional no momento de definir a logística envolvida na captação e transplante de órgãos. A avaliação do *software* pelos usuários obteve escore médio de 98,25, sendo sua usabilidade considerada como “melhor alcançável” ou “muito boa”. Considerações Finais: O *software* demonstrou ser adequado e funcional, sendo uma ferramenta útil com linguagem acessível, fácil manuseio, com informações integradas e objetivas. O sistema é considerado um avanço na área de captação e transplante de órgãos, na medida que propõe uma inovação tecnológica para apoiar as decisões logísticas envolvidas no processo, possibilitando minimizar erros, promovendo a eficiência da informação, gerando maior segurança e melhores resultados.

Palavras-chave: Transplante de órgãos. Logística. Sistema de Apoio a Decisão. Enfermagem. Sistemas de Apoio a Decisões Administrativas. Tomada de Decisões Gerenciais. Obtenção de Órgãos e Tecidos.

ABSTRACT

Introduction: For six decades, organ transplantation has allowed an individual's organ (living and/or deceased donor) to be transferred through a surgical procedure to another, in order to recover the lost functions. The evolution of medicine, combined with social, cultural, technological and legal advances, made organ transplantation a safe and effective technique, capable of saving, prolonging and increasing the quality of life of countless individuals, and its benefits are already consolidated in the literature. However, one of the great challenges of this therapy is still the disproportion between supply and demand, where the increase in the waiting list for organs is not proportionally accompanied by the number of donations, generating a repressed demand. Distinct and complex phases make up the organ donation and transplantation process, each step must take place without prejudice, since the interruption at any stage may imply in the non-accomplishment of the donation and loss of organs. Among the reasons that lead to the lack of effective donors are factors related to logistics. Following current trends in integration and connectivity, the objective of this study is to develop a computerized system to support decision-making by professionals in the definition of logistics in the process of capturing and distributing organs for transplantation, in order to facilitate access to information, making the process more efficient, reducing times and minimizing chances of mistakes, thus providing better results. **Method:** This is a study of applied technological production, supported by the Design Science Research Methodology, where software was developed to support the logistical decision in the organ harvesting and transplantation process using JavaScript language with ReactJS and PHP with Laravel. For the database PostgreSQL was used. In addition to the development of the software, the study also assessed its usability through the application of the System Usability Scale questionnaire, with the ten nurses responsible for carrying out the logistics stage at the Santa Catarina Transplant Center, which was the place of the study, as participants. The use of the software and the collection of data took place from the 1st to the 20th of July 2021. **Results:** The developed software gathers in its database information about hospitals that receive and transplant patients, surgeons, means of transport and support network, through from the selection of standardized data and in accordance with the established rules, the system supports the professional when defining the logistics involved in organ harvesting and transplantation. The evaluation of the software by users had an average score of 98.25, and its usability was considered “best achievable” or “very good”. **Final Considerations:** The software proved to be adequate and functional, being a useful tool with accessible language, easy handling, with integrated and objective information. The system is considered an advance in the area of organ capture and transplantation, as it proposes a technological innovation to support the logistical decisions involved in the process, making it possible to minimize errors, promoting information efficiency, generating greater security and better results.

Keywords: Organ transplantation. Logistics. Decision Support System. Nursing. Administrative Decision Support Systems. Management Decision Making. Procurement of Organs and Tissues.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura e funcionamento do Sistema Nacional de Transplantes (SNT).....	26
Figura 2 - Etapas do processo de doação-transplante.....	27
Figura 3 - Tela inicial: login.....	72
Figura 4 - Menu principal.....	73
Figura 5 - Tela com dados da logística de captação.....	74
Figura 6 - Tela com dados da logística de captação.....	74
Figura 7 - Tela com dados do hospital da captação.....	75
Figura 8 - Tela com dados da logística de captação.....	77
Figura 9 - Tela com dados da logística de captação.....	77
Figura 10 - Tela com dados da logística de captação.....	78
Figura 11 - Tela com dados da logística de captação.....	78
Figura 12- Tela com dados da logística de captação.....	79
Figura 13 - Tela com dados da logística de captação.....	80
Figura 14 - Logística para Captação de Órgãos / Tecidos.....	81
Figura 15 - Tela de cadastro do hospital.....	82
Figura 16 - Tela de cadastro do hospital.....	82
Figura 17 - Tela de cadastro do hospital.....	83
Figura 18 - Tela de cadastro do cirurgião.....	83
Figura 19 - Tela de cadastro dos motoristas.....	84
Figura 20 - Tela da rede de apoio.....	85
Figura 21 - Tela da rede de apoio.....	85
Figura 22 - Tela da rede de apoio.....	86
Figura 23 - Tela para consulta, edição ou exclusão de hospitais.....	86
Figura 24 - Tela para consulta, edição ou exclusão das redes de apoio.....	87

LISTA DE QUADROS E GRÁFICOS

Quadro 1 - Fases do desenvolvimento do projeto.....	59
Quadro 2 - Requisitos funcionais.....	63
Quadro 3 - Requisitos não funcionais.....	64
Quadro 4 - Questionário <i>System Usability Scale</i> (SUS).....	70
Quadro 5 - Cálculo do SUS por participante.....	89
Quadro 6 - Cálculo do SUS por questão.....	90
Gráfico 1 - Faixa etária dos entrevistados.....	87
Gráfico 2 - Formação profissional dos entrevistados.....	88
Gráfico 3 - Tempo de atuação profissional na CET-SC.....	88
Gráfico 4 - Uso de <i>software</i> específico do trabalho.....	89

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABTO	Associação Brasileira de Transplante de Órgãos
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
API	<i>Application Programming Interface</i>
AVE	Acidente Vascular Encefálico
CC	Centro Cirúrgico
CET	Central Estadual de Transplantes
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CFM	Conselho Federal de Medicina
CGSNT	Coordenação-Geral do Sistema Nacional de Transplantes
CHT	Comissão Hospitalar de Transplantes
CNCDO	Central de Notificação, Captação e Distribuição de Órgãos
CNT	Central Nacional de Transplantes
CTU	Cadastro Técnico Único
DA	Doença de Alzheimer
DSRM	<i>Design Science Research Methodology</i>
IEC	<i>International Electrotechnical Commission</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
ME	Morte Encefálica
MVC	<i>Model, View, Controller</i>
ONG	Organização Não Governamental
PCR	Parada Cárdio-Respiratória
PMP	Por milhão de população
PNIS	Política Nacional de Informação e Informática em Saúde
RBT	Registro Brasileiro de Transplantes
RF	Requisito funcional
RFN	Requisito não funcional
RGCT	Registro Geral da Central de Transplante
SAD	Sistema de Apoio à Decisão
SC	Santa Catarina
SES	Secretaria Estadual de Saúde

SNC	Sistema Nervoso Central
SNT	Sistema Nacional de Transplantes
SUS	Sistema Único de Saúde
SUS	<i>System Usability Scale</i>
TCE	Traumatismo Crânio Encefálico
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TI	Tecnologia da Informação
TICS	Tecnologias da Informação e Comunicação
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
1.1	OBJETIVOS.....	20
1.1.1	Objetivo Geral.....	20
1.1.2	Objetivos Específicos.....	20
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	21
2.1	HISTÓRIA DO TRANSPLANTE DE ÓRGÃOS NO BRASIL.....	21
2.2	LEGISLAÇÃO E ESTRUTURA DO TRANSPLANTE DE ÓRGÃOS NO BRASIL.....	22
2.3	ETAPAS DO PROCESSO DA DOAÇÃO E TRANSPLANTE DE ÓRGÃOS NO BRASIL.....	27
2.3.1	Deteccção do Possível Doador.....	28
2.3.2	Avaliação e Validação do Potencial Doador.....	29
2.3.3	Manutenção do Potencial Doador.....	29
2.3.4	Diagnóstico de Morte Encefálica.....	30
2.3.5	Entrevista Familiar.....	33
2.3.6	Remoção e Distribuição dos Órgãos.....	34
2.4	DOAÇÃO E TRANSPLANTE DE ÓRGÃOS EM SANTA CATARINA.....	36
2.5	A LOGÍSTICA NO PROCESSO DE DOAÇÃO DE ÓRGÃOS E TECIDOS PARA TRANSPLANTES.....	41
2.5.1	RDC 66/2009 - Transporte de Órgãos Humanos em Hipotermia para Transplantes.....	45
2.6	LOGÍSTICA.....	46
2.6.1	Indústria 4.0 e Logística 4.0.....	48
2.6.2	Sistema de Informação Logística.....	50
2.7	APOIO A TOMADA DE DECISÃO.....	51
3	METODOLOGIA.....	57
3.1	TIPO DE ESTUDO.....	57
3.2	DESENVOLVIMENTO DO <i>SOFTWARE</i>	62
3.3	PARTICIPANTES DO ESTUDO.....	66
3.4	LOCAL DO ESTUDO.....	66

3.5	COLETA DOS DADOS.....	67
3.6	ANÁLISE DOS DADOS.....	68
3.7	ASPECTOS ÉTICOS.....	71
4	RESULTADOS.....	72
4.1	SISTEMA PARA APOIO À DECISÃO LOGÍSTICA NO PROCESSO DE CAPTAÇÃO E TRANSPLANTE DE ÓRGÃOS NO ESTADO DE SANTA CATARINA.....	72
4.2	DADOS SÓCIO-DEMOGRÁFICOS DOS PARTICIPANTES.....	87
4.3	AVALIAÇÃO DA USABILIDADE DO SISTEMA PARA APOIO À DECISÃO LOGÍSTICA NO PROCESSO DE CAPTAÇÃO E TRANSPLANTE DE ÓRGÃOS NO ESTADO DE SANTA CATARINA.....	89
5	DISCUSSÃO.....	92
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	97
	REFERÊNCIAS.....	99
	APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	114
	ANEXO A - Avaliação da usabilidade do software de apoio à decisão logística no processo de captação e transplante de órgãos no estado de Santa Catarina.....	117
	ANEXO B - Aprovação comitê de ética.....	118

1 INTRODUÇÃO

A partir da segunda metade do século XX o transplante de órgãos passou a ser uma realidade, permitindo substituir órgãos que perderam sua função por órgãos viáveis, assegurando que pessoas em condições clínicas irrecuperáveis melhorassem sua qualidade de vida. Passados cerca de 60 anos, uma combinação de fatores envolvendo o aprofundamento dos estudos, o aperfeiçoamento das cirurgias, o desenvolvimento de medicamentos e exames de compatibilidade, bem como a evolução política, legal e cultural, fizeram com que o transplante se tornasse um tratamento rotineiro e de grande importância para sociedade, sendo considerado atualmente uma técnica segura e eficaz. (GARCIA *et al.*, 2015; LINDEN, 2009).

Conceitualmente o transplante consiste num procedimento cirúrgico que substitui um órgão (coração, fígado, pâncreas, pulmão, rim) ou tecido (medula óssea, ossos, córneas) de uma pessoa doente – receptor – por outro órgão ou tecido normal de um doador. Há duas formas de acontecer a doação, a primeira através de doadores vivos, que podem doar um dos rins, parte do fígado, parte da medula óssea ou parte do pulmão. Esses, pela legislação vigente, precisam ser parentes até o quarto grau ou cônjuges, nos casos de não parentes, somente mediante autorização judicial. O segundo tipo é o doador falecido, no qual pacientes vítimas de catástrofes cerebrais com diagnóstico de morte encefálica confirmado, tem os órgãos doados através do consentimento familiar. (BRASIL, 2015).

O Brasil vem crescendo no cenário das doações de órgãos e segundo dados publicados pelo Registro Brasileiro de Transplantes – RBT – o país atingiu o número de 17,7 doadores por milhão de população (pmp). (ABTO, 2019). Em números absolutos de transplantes de órgãos, o Brasil ocupa a segunda colocação, só ficando atrás dos Estados Unidos. Além disso, é o país que dispõe do maior programa público nessa área, financiando mais de 90% dos procedimentos através do Sistema Único de Saúde - SUS. (MARINHO, 2006; BRASIL, 2017b)

Embora o Brasil seja exemplo por ter organizado o maior sistema público de transplantes no mundo, ainda há problemas e desafios que precisam ser superados – desde as altas taxas de recusa familiar e descarte de órgãos até problemas logísticos e operacionais. (COELHO; BONELLA, 2019). Uma situação crítica foi revelada a partir de dados brasileiros publicados em 2016, os quais mostraram que devido à falta de transporte para equipes médicas e órgãos captados, o sistema de transplante nacional deixou de aproveitar 982 ofertas

feitas no período de 2011 a 2015. O número de recusas por razões logísticas subiu 42,4%, evidenciando uma situação alarmante e que necessita de melhorias urgentes. (O GLOBO, 2016).

De acordo com as Diretrizes Básicas para Captação e Retirada de Múltiplos Órgãos e Tecidos da Organização Brasileira de Transplantes de Órgãos, os problemas logísticos representam entre 5% a 10% das causas de não efetivação de doação. (PEREIRA *et al.*, 2009). A cadeia logística de doações e transplantes é diretamente influenciada pela combinação delicada entre processos padronizados, altos níveis de urgência, incerteza e o mais alto grau de eficiência a ser perseguido. (PAGANELLI *et al.*, 2019).

Um estudo realizado no Brasil constatou que há pouca padronização dos indicadores do processo de doação e transplante de órgãos, sendo que o foco é predominantemente na etapa da doação, evidenciando lacunas na mensuração da eficiência em outros pontos do processo. Além disso, outro ponto destacado pelo estudo é que ainda há carência de indicadores em etapas fundamentais, como na distribuição de órgãos. Os indicadores logísticos foram pouco utilizados, não sendo avaliado, por exemplo, a proporção de órgãos perdidos por atrasos nessa etapa do processo. Estudos mais aprofundados poderiam revelar pontos de ineficiência na logística de distribuição dos órgãos e sinalizar a necessidade de treinamento da equipe, investimentos em infraestrutura de transporte e adoção de práticas padronizadas para armazenamento dos órgãos, contribuindo para melhoria dos resultados. (SIQUEIRA *et al.*, 2016).

Um relatório elaborado por uma organização não governamental (ONG) em 2015 descreve o processo de logística envolvido na doação e transplante de órgãos como lento e obsoleto, considerando aleatório, desordenado e sem logística de suporte organizada. (LIMA, 2015). A importância do planejamento logístico aplicado à área da saúde é inquestionável, sendo essencial para definição da vida de muitas pessoas. O desempenho dessa etapa está relacionado, em muitas ocasiões, a continuidade da vida ou não, uma vez que o desfecho do transplante tem relação direta com a execução e tempo das fases relacionadas a logística. Dessa forma, destaca-se a necessidade da agilidade, eficiência, rapidez e integração dos elos no qual os serviços de atendimento à saúde são oferecidos. Com suas eficientes ferramentas, a logística permite realizar uma análise fidedigna de cada problema, apoiando e direcionando a tomada de decisão. (HASEGAWA *et al.*, 2014).

Através da atuação das Centrais Estaduais de Transplantes – CET é que ocorre a organização, coordenação e regulação das atividades de doação e transplante dentro dos Estados. Por definição legal, a central de transplante atua em toda logística do processo de doação-transplante, incluindo a conferência da parte documental; apoio ao diagnóstico de morte encefálica; solicitação de exames do doador; bem como realização da alocação dos órgãos e tecidos. É a central ainda que comunica as equipes de remoção, organizando e providenciando o transporte até o hospital do doador. Além disso, também é função da CET acompanhar o resultado dos transplantes. (GARCIA *et al.*, 2015).

Em Santa Catarina, a Central Estadual Transplantes (CET/SC), funciona como agência executiva do Sistema Nacional de Transplantes (SNT), sendo responsável pela Política Estadual de Captação e Transplantes de Órgãos. O estado destaca-se no cenário nacional pela alta taxa de doadores efetivos, taxa de efetivação da doação e pela taxa de autorização familiar, sendo essa última de 75%, representando assim a excelência nos parâmetros de doação. (ABTO, 2020).

Será a Central Estadual de Transplantes em parceria com as equipes assistenciais e transplantadoras que irá realizar o planejamento, o contingenciamento e à provisão dos recursos físicos e humanos, do transporte e dos demais insumos para a realização da cirurgia de retirada dos órgãos, provendo os recursos logísticos necessários para atender essas fases do processo. (PEDRA; MORAES, 2011). Essa etapa é complexa e envolve definições relacionadas ao transporte, acondicionamento e tempo de isquemia dos órgãos, bem como o agendamento de salas cirúrgicas, materiais e equipamentos especializados. O nível de falha nesse processo deve estar próximo a zero, por isso é tão importante a aplicação das ferramentas logísticas. (HASEGAWA *et al.*, 2014; LIMA, 2015).

Atuando como enfermeira na Central de Transplantes de Santa Catarina desde 2011, uma das atividades desenvolvidas por mim e pelos demais enfermeiros que compõem o grupo da CET, é organizar a logística envolvida nas etapas de distribuição, captação e transplante dos órgãos. Todo o processo deve ser feito em um curto espaço de tempo, exigindo do profissional habilidades como clareza de comunicação, domínio dos conhecimentos técnicos e legais, organização e agilidade.

A complexidade de gerenciar os aspectos logísticos envolvidos na captação de órgãos para transplantes reside na necessidade de alinhamento entre diversos fatores como: tempo, localização geográfica do doador e do centro transplantador, condições climáticas, condições clínicas do doador e/ou receptor, disponibilidade de transporte, demanda das

captações, disponibilidade das equipes captadoras e estrutura hospitalar. A condição específica de cada um desses fatores geralmente será definida no momento da autorização familiar, exigindo do profissional que executará a logística uma análise detalhada para tomada de decisão. (KOERICH *et al.*, 2018).

As decisões logísticas tomadas pelos enfermeiros da CET/SC atualmente são apoiadas por informações impressas, divididas em pastas setorizadas – onde são consultadas informações referentes aos registros de todos os Hospitais do Estado – por cidade, com seus respectivos contatos e localização, bem como rede de apoio próxima daquela instituição, como aeroportos e pistas de pouso. Em outra pasta constam informações sobre as equipes que realizam a captação de órgãos, também com seus contatos e suas localizações. Além disso, há pastas com os contatos de motoristas que compõem o quadro da Central de Transplantes, bem como aeronaves do governo e empresas de voo fretado, laboratórios, dentre outros serviços que são parceiros nesse processo. Um dos pontos mais difíceis no treinamento de membros novos da equipe é a familiarização com todos os aspectos que precisam ser analisados para tomada de decisão, considerando que o número de informações é extenso, além dos diferentes contextos apresentados nas diferentes regiões do estado.

Um dos fatos que vem se agravando nas últimas décadas é a crescente quantidade de informação nas organizações, que vem ocorrendo de forma complexa e dispersa, dificultando a utilização dos dados no processo de decisão. Assim, uma das estratégias para obter valor para o negócio a partir dessa realidade crescente de informações é a aplicação de tecnologias corretas, capazes de dar suporte a decisão, estruturando, filtrando e analisando os dados de forma a reduzir a quantidade de informações desnecessárias, melhorando a eficiência e segurança no processo de tomada de decisão (ALALWAN *et al.*, 2014).

Como pontos de melhoria no processo de transplantes de órgãos destaca-se a necessidade da criação de processos rápidos de mobilização das equipes, uma vez que a infraestrutura de transporte está associada ao “nó crítico” da logística de doação e transplante. (LIMA, 2015). Segundo Ballou (2006), deve se alcançar a eficiência gerencial para que problemas sejam solucionados. Dessa forma é necessário que as atividades logísticas estejam sempre buscando novas alternativas e metodologias que tragam benefícios nas diversas áreas como marketing, produção e transportes.

Entendendo a logística como a organização do fluxo de insumos de forma racional e eficiente, sua aplicação adequada em instituições de saúde permite articular recursos

humanos, materiais e tecnológicos permitindo que itens, medicamentos e serviços estejam sempre disponíveis no tempo correto, de forma segura e com custo adequado, ajudando a reduzir erros nos processos. (FONSECA, 2015). Atualmente, a tecnologia da informação (TI) é uma grande aliada da gestão de logística, estando disponíveis *softwares* e *hardwares* para garantia de planejamento estratégico e otimização da operação de transporte e armazenamento, entre outras funções da atividade. A integração promovida pelas ferramentas tecnológicas oferece ganho de tempo e produtividade às empresas, permitindo maior dedicação à solução de problemas e ao planejamento estratégico ao invés de se preocupar com a coleta, processamento e armazenamento das informações. (HIVECLOUD, 2015).

O *software* de otimização da logística possui potencial para integração de dados e geração rápida de relatórios detalhados, agindo como um banco de dados seguro para que o gestor adote as melhores soluções, baseadas em dados confiáveis. (ROTIZER, 2018). Através do *software* é possível padronizar as informações de logística e de transporte, permitindo que os diferentes setores da empresa tenham os mesmos dados em tempo real. As informações transitam com segurança através do sistema, sem o risco de serem perdidas ou distorcidas. Com um sistema automatizado também é possível traçar rotas inteligentes, considerando a menor distância, os pontos de abastecimento, a presença de hospedagens, a segurança e outros fatores relevantes. Seguindo as tendências atuais, a logística 4.0 representa uma nova fase, ultra conectada e que atende aos requisitos de velocidade, ganho de eficiência, redução de custos e disponibilidade de informações impostos pela indústria 4.0. (CUNHA, 2017).

As otimizações e a tomada de decisões apoiadas em dados são as principais características da nova fase industrial. Integração e conectividade facilitam a gestão e permitem controlar por completo os processos. Através da implantação de *softwares* de gestão de transportes o gestor vai conseguir evitar retrabalho, aproveitar melhor as informações geradas durante as operações, otimizando seus recursos e provendo melhores resultados. (CUNHA, 2017). Modelos de decisão baseados em conhecimento fazem parte da realidade atual e estão cada vez mais presentes. Uma grande quantidade de projetos originais de pesquisa e teses já foram realizados para criar sistemas de apoio à decisão cada vez mais robustos e com interface amigável visando facilitar decisões gerenciais (YAZDANI *et al.*, 2017). A tomada de decisão faz parte do cotidiano dos enfermeiros nas organizações, da

mesma forma no processo de captação de órgãos e tecidos, sendo que a complexidade do contexto reforça a necessidade de decisões rápidas e acuradas.

Os diversos processos envolvidos na doação e transplante de órgãos possuem significativo potencial para melhorias advindas de inovações. Um estudo recente evidenciou que as inovações na área têm majoritariamente enfoque clínico, destacando a escassez de debates sobre a gestão do processo de inovação. Nas inovações descritas predomina o uso de recursos e conhecimentos da área médica e não de ferramentas gerenciais. O enfoque sobre aspectos da gestão do processo de inovação possibilitará usar conhecimentos e competências organizacionais para a criação de valor e de vantagens competitivas para a instituição envolvida com os serviços de doação e transplante de órgãos. Além disso, possibilita explicitar os objetivos organizacionais da inovação, como a melhoria da qualidade, segurança e agilidade do serviço de saúde ou a diminuição de seus custos. (SIQUEIRA, 2018).

Dessa forma, considerando as possibilidades e as tendências apresentadas pela junção dos recursos tecnológicos aliados as decisões logísticas, a criação de um sistema de informação logística para captação e transplantes de órgãos contribuirá para maior eficiência e segurança do processo, a fim de melhorar o aproveitamento dos recursos. Através da reunião dos dados geográficos e estruturais das instituições, equipes, meios de transporte e aspectos técnicos relativos a doação/transplante em uma única plataforma, utilizando-se os recursos da inteligência artificial, será possível agilizar o acesso aos dados, possibilitando apoiar a tomada de decisão para organização da logística de forma segura e eficaz.

Assim, a hipótese desta pesquisa é que o desenvolvimento e uso de um *software* para apoio à decisão logística para captação e distribuição de órgãos, tornará o processo mais eficiente, reduzindo os tempos e minimizando chances de equívocos. Nesse sentido, acredita-se que esse estudo trará contribuições relevantes para melhorias no processo de doação e transplante de órgãos, bem como orientará a atuação do enfermeiro da Central de Transplantes na tomada de decisão, trazendo maior agilidade e segurança ao processo logístico. Destaca-se a importância dessa temática para a área de transplantes, além de enriquecer a produção científica em enfermagem e na saúde.

Dessa forma, o presente estudo propõe como perguntas de pesquisa:

Um sistema informatizado e efetivo, seria capaz de auxiliar a tomada de decisão dos profissionais durante as definições logísticas envolvidas no processo de captação e distribuição de órgãos para transplante no estado de Santa Catarina?

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

- Desenvolver um sistema informatizado para apoio à tomada de decisão dos profissionais da central de transplantes nas definições logísticas envolvidas no processo de captação e distribuição de órgãos para transplante no estado de Santa Catarina.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Desenvolver o protótipo funcional para a tomada de decisão logística no processo de captação e transplante de órgãos;

- Selecionar o conteúdo do *software* a partir dos dispositivos legais que regem o processo de transplantes de órgãos no Brasil;

- Avaliar a usabilidade do sistema desenvolvido junto da equipe de enfermeiros da Central Estadual de Transplantes de Santa Catarina.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 HISTÓRIA DO TRANSPLANTE DE ÓRGÃOS NO BRASIL

A ideia de transplantar órgãos e tecidos está presente na sociedade desde os tempos mais remotos, sendo evidenciada inicialmente através de contos mitológicos, lendas e milagres. Os primeiros experimentos de transplantação estavam relacionados a substituição de tecidos e tentativas envolvendo órgãos de animais para humanos, porém sem sucesso. Foi em 1933, na Ucrânia, que uma das primeiras tentativas de transplante entre órgãos humanos obteve resultados. Porém, só em 1954, em Boston, aconteceu o primeiro transplante renal com sucesso. No Brasil, o início do transplante data de 1964, através do transplante renal realizado no Hospital dos Servidores do Estado do Rio de Janeiro. Desde então as técnicas de transplantação e drogas imunossupressoras vem sendo aprimoradas, possibilitando que o receptor possa viver com melhor qualidade de vida e por mais tempo, em comparação com a expectativa de vida sem o procedimento. (GARCIA *et al.*, 2015)

De acordo com Garcia *et al.* (2005), a história do transplante de órgãos e tecidos no Brasil é marcada por três fases distintas:

- Primeira Fase ou Fase Heroica: Teve início com o primeiro transplante, em 1964, durando até 1987. Apresentava pouco conhecimento e pequena estrutura dos hospitais, sem controle, fiscalização ou financiamento pelo governo ou pelo Ministério da Saúde (MS).
- Segunda Fase ou Fase romântica: Durou de 1987 até 1997. Essa fase foi marcada por maior conhecimento da base imunológica aliada a hospitais mais equipados e pelo início da regulamentação e da organização de um sistema, porém com remuneração limitada.
- Terceira Fase ou Fase profissional: Com a entrada em vigor da Lei nº 9.434/1997 e do Decreto nº 2.268/1997, há a criação do Sistema Nacional de Transplante (SNT) e das Centrais Estaduais de Transplante, iniciando a terceira fase dos transplantes brasileiros. Essa fase perdura até os dias atuais, nela o controle do transplante no país passa a ser responsabilidade do governo federal, sendo criado um fundo de financiamento e melhores condições e estruturas para as equipes e serviços.

A evolução legal e estrutural, associada ao aperfeiçoamento das técnicas relacionadas ao transplante e o desenvolvimento de imunossupressores contribuíram para melhorar a qualidade e sobrevida dos pacientes submetidos a essa terapêutica. Mas, para além

de salvar vidas, o transplante representa uma melhoria na relação custo-benefício quando comparado a outros tratamentos e cuidados paliativos. Porém, mesmo com evidências tão promissoras, o sucesso dessa terapêutica não foi acompanhado proporcionalmente pela oferta de órgãos, gerando uma demanda represada, onde o número de enfermos em listas de espera cresce desproporcionalmente em relação ao número de transplantes realizados. É necessário despertar a consciência social sobre a importância da doação. Melhorias nos mecanismos e normas para captar órgãos, bem como o desenvolvimento de infraestrutura, física e humana, ainda estão progredindo lentamente, longe de esgotar o potencial operacional e de oferta. (COELHO; BONELLA, 2019).

Assim, mesmo com números crescentes de doações e com destaque na quantidade de transplantes realizados, infelizmente ainda há uma grande discrepância entre o número de doadores e o número de pessoas esperando por um órgão. Muitas das barreiras vivenciadas no processo de doação e transplantes de órgãos estão vinculadas à falhas no reconhecimento da morte encefálica, problemas na abordagem familiar, dificuldades na manutenção clínica do doador falecido e à falta de política de educação continuada aos profissionais da saúde quanto ao processo de doação e transplantes. (WESTPHAL *et al.*, 2011; PEREIRA *et al.*, 2009).

Por ser um evento complexo e dramaticamente humano, envolvendo perda e dor, esperança e vida, o transplante tem a necessidade de ampliar sua base de captação de órgãos, melhorando a logística de transporte de órgãos. O sistema brasileiro de transplante, mesmo sendo bastante eficiente a nível mundial, ainda sofre perdas consideráveis no que se refere ao aproveitamento de órgãos e tecidos retirados de doadores devido às contingências operacionais e falhas no aparelhamento do sistema. (LIMA, 2015).

2.2 LEGISLAÇÃO E ESTRUTURA DO TRANSPLANTE DE ÓRGÃOS NO BRASIL

As primeiras normas e diretrizes para remoção de órgãos, tecidos e partes do corpo humano para fins de transplante no Brasil datam de 1968, com posterior revisão em 1992 e 1997, onde através da lei nº 9.434 e do Decreto nº 2.268 foi instituindo o Sistema Nacional de Transplante – SNT.

Através da publicação da Lei 9.434/1997 o Brasil criou um modelo mais centralizado para organização e gestão do sistema de transplantes. A criação do SNT tornou possível monitorar os estabelecimentos de saúde especializados em transplante, bem como

gerenciar o cadastro único de receptores (lista única). Desde então, houve uma crescente evolução dos dispositivos legais que regem a transplantação de órgãos a nível nacional, através de um conjunto de portarias, normas técnicas e medidas provisórias propostas para tornar mais dinâmico, ágil e seguro o processo de doação e transplante de órgãos, corrigindo possíveis imperfeições do sistema. (BRASIL, 1997).

O Decreto 2.268/1997 trouxe o detalhamento da organização e do funcionamento do sistema e das Centrais Estaduais de Transplante. Contudo, a regulamentação técnica do SNT, só ocorreu de fato com a Portaria 2.600/2009, a qual, entre outros aspectos, regulamentou a criação das Comissões Hospitalares de Transplantes (CHT) e as Organizações de Procura de Órgãos (OPO). (BRASIL, 1997; BRASIL, 2009a).

Recentemente foi realizada uma atualização dos dispositivos legais que regem a área de doação e transplantes de órgãos no cenário nacional, a fim de atender as necessidades e demandas atuais da sociedade. Assim, após 20 anos do início das determinações legais no Brasil, foi publicado um novo Decreto nº 9.175/2017, que traz atualizações e fortalece a atuação do SNT diante da evolução e das mudanças ocorridas nos serviços da rede pública e privada de saúde. (BRASIL, 2017a; PEDRA; MORAES, 2011).

Através da atuação do SNT são regulados todos os processos envolvidos na doação, retirada, distribuição e transplante de órgãos, tecidos, células e partes do corpo humano para finalidades terapêuticas ocorridas no território brasileiro. Em sua estrutura organizacional, o SNT é composto pela união do Ministério da Saúde (MS), das Secretarias de Saúde dos Estados e do Distrito Federal, das Secretarias de Saúde dos Municípios, dos estabelecimentos hospitalares autorizados e da rede de serviços auxiliares necessários à realização de transplantes. Essa complexa organização no âmbito federal, também é reproduzida nas unidades federativas, onde as Coordenações Estaduais do SNT são exercidas pelas Secretarias de Saúde dos Estados e do Distrito Federal, por intermédio das respectivas Coordenações Estaduais ou Distrital de Transplantes. (BRASIL, 2017a; PEDRA; MORAES, 2011).

De acordo com seu regulamento técnico o Sistema Nacional de Transplantes encontra-se estruturado a partir dos seguintes serviços:

- **Coordenação Geral do Sistema Nacional de Transplantes (CGSNT)**: Instância responsável pela normatização e regulamentação dos procedimentos relativos à captação, alocação e distribuição de órgãos a nível nacional. Faz parte de sua responsabilidade

controlar as atividades que se desenvolvem no país nesta área, mediante articulação com todos os integrantes do SNT, sejam órgãos estaduais e municipais ou prestadores de serviços. Também compete a coordenação analisar as comunicações da imprensa e da sociedade, a fim de planejar as atividades do sistema, identificando e corrigindo falhas verificadas no seu funcionamento. Ainda é atribuição do órgão central do SNT o credenciamento das centrais de notificação, captação e distribuição de órgãos, bem como conceder a autorização à estabelecimentos de saúde e equipes especializadas a promover retiradas, transplantes ou enxertos de tecidos, órgãos e partes do corpo. (BRASIL, 2009a).

- **Grupo Técnico de Assessoramento (GTA) ou Grupo de Assessoramento Estratégico (GAE)**: Grupo responsável por assistir a Coordenação Nacional do SNT no exercício de suas funções, criado em 1998. Suas funções são: propor diretrizes para a política de transplantes e enxertos; planejar temas de regulamentação complementar; reconhecer índices de qualidade para o setor; avaliar os relatórios com os dados sobre as atividades do SNT e emitir parecer sobre os processos de cancelamento de autorização de estabelecimentos e equipes para a retirada de órgãos e realização de transplantes ou enxertos. (BRASIL, 2009a).

- **Câmara Técnica Nacional e Câmara Técnica Estadual**: As câmaras técnicas prestam assessoria técnica ao sistema nacional e estadual, emitindo pareceres quando necessário. (BRASIL, 2009a).

- **Central Nacional de Transplante (CNT)**: Criada em 2000, com sede em Brasília, a CNT articula o trabalho das Centrais Estaduais de Transplante e provê os meios para as transferências de órgãos entre os estados a fim de atender as situações de urgência e evitar os desperdícios de órgãos que não terão aproveitamento em seu estado de origem. (BRASIL, 2009a).

- **Central de Notificação, Captação e Distribuição de Órgãos (CNCDO) ou Central Estadual de Transplante (CET)**: coordena as atividades de transplantes no âmbito estadual ou distrital. É de competência exclusiva da CET atividades relacionadas ao gerenciamento do cadastro de potenciais receptores, recebimento das notificações de mortes encefálicas, promoção da organização logística e distribuição dos órgãos e/ou tecidos removidos na sua área de atuação. A CET atua junto aos estabelecimentos de saúde em parceria com as Organizações de Procura de Órgãos e as Comissões Hospitalares Transplantes, formando uma rede de regulação e apoio aos serviços de cuidados intensivos, emergências e administrativos. Também cabe a CET estabelecer diretrizes nas diversas etapas do processo de doação de órgãos e tecidos, mapeando a necessidade de novas organizações de busca e

participando ativamente da formação, capacitação, habilitação e educação permanente de seus profissionais. (BRASIL, 2009a).

- **Organização de Procura de Órgãos (OPO)**: A OPO foi criada para atuar em conjunto com a CNCDO e Comissões Hospitalares de Transplante nos processos de doação de órgãos e tecidos. Fazem parte de suas funções: organizar em sua circunscrição a logística de procura de doadores, articulando-se com equipes médicas de diversos hospitais; criar rotinas para oferecer aos familiares a possibilidade da doação de órgãos e tecidos; articular-se com as equipes dos hospitais, visando fazer com que o processo de diagnóstico de ME seja ágil e eficiente, e seja realizado de acordo com os parâmetros éticos e legais; registrar o número de óbitos ocorridos nas instituições sob sua abrangência, com levantamento dos casos de coma e Glasgow igual ou abaixo de 7 que tenham evoluído para óbito; articular-se com os Institutos Médicos Legais e os Serviços de Verificação de Óbito para, nos casos em que se aplique, agilizar o processo de necropsia dos doadores; capacitar multiplicadores sobre acolhimento familiar, morte encefálica e manutenção de doadores e demais aspectos do processo de doação/transplantes de órgãos e tecidos; implementar programas de qualidade e boas práticas relativos a todas as atividades que envolvam doação/transplantes. (BRASIL, 2009a).

- **Comissão Intra Hospitalar de Doação de Órgãos e Tecidos para Transplante (CIHDOTT) ou Comissão Hospitalar de Transplante (CHT)**: De acordo com a Portaria 2.600/2009 são comissões obrigatórias nos hospitais públicos, privados ou filantrópicos, que apresentarem o seguinte perfil:

I - CIHDOTT I: estabelecimento de saúde com até 200 (duzentos) óbitos por ano e leitos para assistência ventilatória (em terapia intensiva ou emergência), e profissionais da área de medicina interna ou pediatria ou intensivismo, ou neurologia ou neurocirurgia ou neuropediatria, integrantes de seu corpo clínico;

II - CIHDOTT II: estabelecimento de saúde de referência para trauma e/ou neurologia e/ou neurocirurgia com menos de 1000 (mil) óbitos por ano ou estabelecimento de saúde não-oncológico, com 200 (duzentos) a 1000 (mil) óbitos por ano; e

III - CIHDOTT III: estabelecimento de saúde não-oncológico com mais de 1000 (mil) óbitos por ano ou estabelecimento de saúde com pelo menos um programa de transplante de órgão.

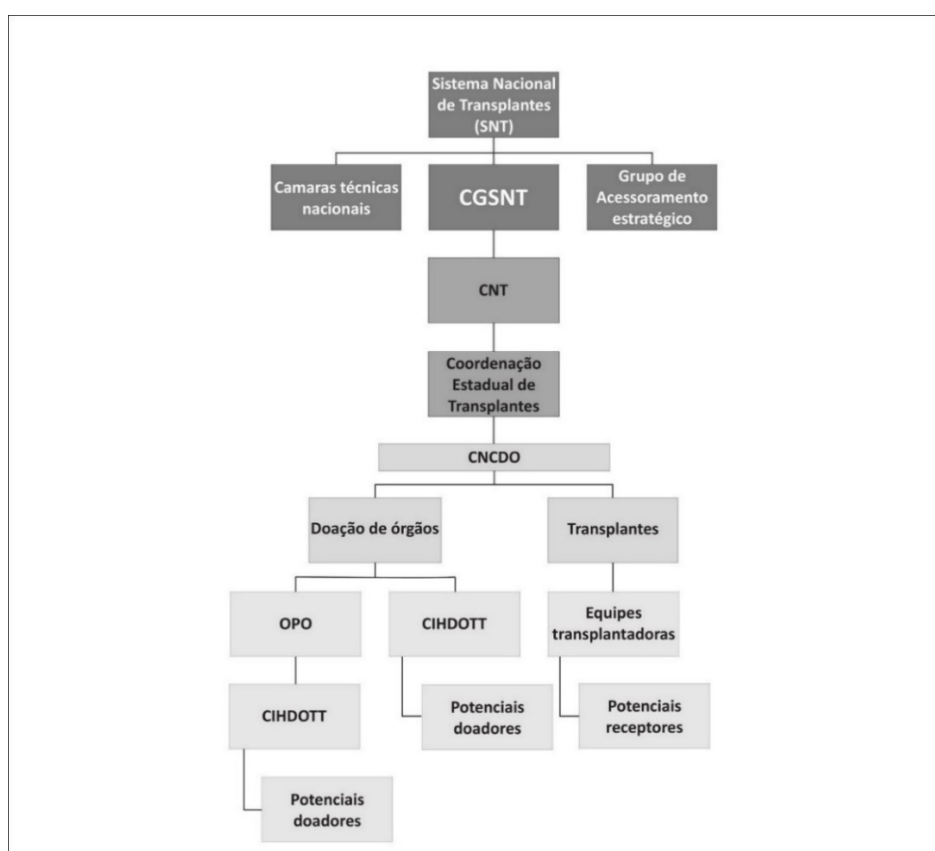
Parágrafo único. A criação das CIHDOTT será opcional para todos os demais hospitais que não se enquadrem nos perfis descritos nos incisos deste artigo, e deverão ser classificadas pela CNCDO Estadual ou Regional. (BRASIL, 2009a).

Estas comissões são responsáveis por desenvolverem o processo de doação e transplante dentro dos hospitais, juntamente com as OPO. É de responsabilidade da comissão o processo de identificação de potenciais doadores em morte encefálica ou coração parado,

a abordagem familiar para autorização, além da triagem clínica. Também é papel da comissão articular-se com as equipes dos setores de neurocríticos a fim de contribuir para que o processo de ME seja célere, eficiente e respeite todos os preceitos éticos e legais. É a CHT que também irá articular com a CET a formalização da documentação necessária e o processo de retirada e transporte de órgãos. Além disso, a CHT também tem como responsabilidade atuar na educação permanente dos funcionários da instituição acerca do Acolhimento familiar e demais aspectos do processo de doação e transplantes de órgãos e tecidos. (BRASIL, 2009a).

- **Bancos de Órgãos e Tecidos**: São os Bancos que são responsáveis por organizar a retirada, processamento e conservação de órgãos e tecidos para fins de transplantes. Desde 2000 foram estabelecidas normas de funcionamento e cadastramento e criados os Banco de Tecidos Oculares (córneas), Banco de Sangue de Cordão Umbilical e Placentário (transplante de medula), Banco de Tecidos Musculoesqueléticos. (BRASIL, 2009a).

Figura 1: Estrutura e funcionamento do Sistema Nacional de Transplantes (SNT).



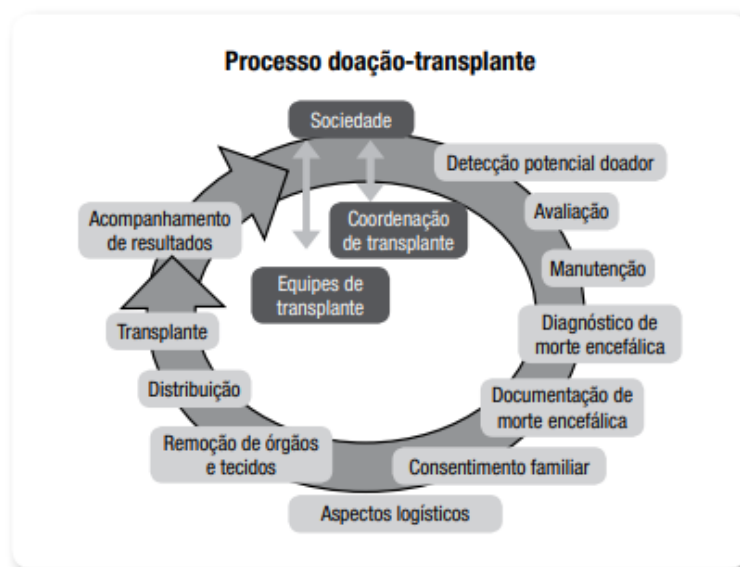
CGSNT: Coordenadoria Geral do Sistema Nacional de Transplantes; CNT: Central Nacional de Transplantes; CNCDO: Central de Notificação, Captação e Distribuição de Órgãos; OPO: Organizações de Procura de Órgãos; CIHDOTT: Comissões Intra-Hospitalares de Doação de Órgãos e tecido para Transplantes.

Fonte: BRASIL (2009a).

2.3 ETAPAS DO PROCESSO DA DOAÇÃO E TRANSPLANTE DE ÓRGÃOS NO BRASIL

O processo de doação de órgãos envolve a participação de uma equipe multiprofissional, visando transformar órgãos de uma pessoa viva ou falecida em órgãos adequados para serem transplantados em pessoas portadoras de doença progressiva ou incapacitante e irreversível. Fases distintas e complexas compõem esse processo, com destaque para a identificação dos possíveis doadores, manutenção dos potenciais doadores, a realização dos testes para comprovação da morte encefálica e posteriormente a comunicação da morte aos familiares, com a oferta da possibilidade de doação aos mesmos. Quando a família concorda com a doação segue-se com a avaliação e manutenção criteriosa do potencial doador, bem como a viabilização da remoção, acondicionamento, transporte, distribuição dos órgãos e finalmente o transplante. (GARCIA *et al.*, 2015; CABRAL *et al.*, 2018).

Figura 2 - Etapas do processo de doação-transplante



Fonte: GARCIA *et al.* (2015).

O resultado favorável da doação e transplante de órgãos está diretamente relacionado as etapas que compõe o processo, desde a identificação precoce do possível doador nas buscas ativas, o correto diagnóstico de morte encefálica, o manejo clínico

adequado do potencial doador nas unidades de críticos e a aquisição do consentimento familiar através da entrevista. A falha de qualquer um desses seguimentos resulta num menor número de doação e transplante de órgãos. (SANTOS *et al.*, 2019).

2.3.1 Detecção do Possível Doador

Pacientes que apresentam danos cerebrais graves, sem contraindicações absolutas e possível evolução para a morte encefálica em um curto período de tempo são aqueles com chance de ser um potencial doador de órgãos. Sua identificação precoce e posterior encaminhamento para as unidades de terapia intensiva contribui para o aumento de notificações de ME nos hospitais. (ESPANHA, 2011).

De acordo com as Portarias nº 1.262/2006 e nº 2.600/2009, a busca ativa deve ser realizada diariamente pela CHT nas unidades de pacientes críticos, a fim de identificar precocemente pacientes com sinais clínicos de ME. A fase de busca ativa tem por finalidade identificar os pacientes em ventilação mecânica que apresentem: lesão encefálica catastrófica e irreversível de origem conhecida; escala de coma de Glasgow 3; perda de pelo menos um dos reflexos de tronco e midríase fixa. O enfermeiro, como membro da CHT, desempenha papel fundamental na fase de busca ativa, uma vez que permanece grande parte do tempo prestando assistência beira-leito, o que lhe permite perceber as mudanças clínicas o mais breve possível. (KOERICH *et al.*, 2018).

A sistematização da busca ativa de pacientes em morte encefálica é importante para evitar falhas na identificação de potenciais doadores, assim é necessário: estabelecer os locais em que possíveis doadores geralmente são identificados, com ênfase para unidades de críticos; conhecer os critérios de morte encefálica estabelecidos pelo CFM, estabelecer frequência para realização das visitas para realização da busca e estabelecer parcerias com lideranças da UTI e unidades de neurocríticos. A participação ativa de profissionais de terapia intensiva no processo de doação tem sido de grande importância por favorecer a sensibilização da equipe, prover educação e treinamento, e ajudar na relação da equipe da UTI com os coordenadores hospitalares de transplantes. (WESTPHAL *et al.*, 2016).

Em estudo recente, KNIHS *et al.* (2021b), através da coleta de dados de pacientes com lesão neurológica internados em unidades de críticos a partir de instrumento da Organização Nacional de Transplantes da Espanha para apoio na busca ativa, identificou que os sinais clínicos de morte encefálica presentes antes do óbito foram: Glasgow três; ausência

de reflexos de tosse; presença de hipertensão intracraniana, pupilas midriáticas e poliúria. O estudo evidenciou ainda que 14,8% dos pacientes analisados apresentaram todos os critérios para iniciar o diagnóstico de morte encefálica, mas não foram notificados à Central Estadual de Transplante. O estudo destaca a importância dos profissionais atuantes nessas unidades terem conhecimentos, habilidades e atitudes para reconhecerem precocemente pacientes com critérios clínicos de ME, consequentemente, aumentando as notificações e contribuindo para um maior número de captação e transplantes de órgãos.

2.3.2 Avaliação e Validação do Potencial Doador

A criteriosa avaliação de um potencial doador de órgãos deve ser realizada com a finalidade de reduzir o risco de transmissão de doença infecciosa ou neoplásica. A história clínica do paciente, a realização de exame físico detalhado e medidas antropométricas, exames complementares e inventário durante a cirurgia de remoção dos órgãos servirão de embasamento para a decisão da equipe sobre a utilização ou não dos órgãos e tecidos, sempre visando o mínimo risco para o receptor. Será considerado contraindicação absoluta para utilização do órgão quando o risco de transmissão de uma doença superar a possibilidade de benefício ao receptor. (WESTPHAL *et al.*, 2016; GARCIA *et al.*, 2015).

Assim, a recomendação é contraindicar o transplante de órgãos a partir de doadores portadores de: infecção por HIV, sorologia positiva para HTLV I e II, hepatite aguda, tuberculose em atividade, malária, infecções virais agudas, meningoencefalite por criptococo, doenças priônicas e sepse não controlada clinicamente. Além disso, é contraindicado a doação de órgãos a partir de doadores portadores de qualquer condição neoplásica maligna, excetuando carcinoma *in situ* de pele, carcinoma *in situ* de colo uterino e alguns tumores primários do SNC. (WESTPHAL *et al.*, 2016; BRASIL, 2006).

2.3.3 Manutenção do Potencial Doador

A manutenção do potencial doador é uma das grandes responsabilidades da equipe que lida com o paciente em morte encefálica. O manejo adequado do potencial doador reduz a ocorrência de Parada Cardiorrespiratória (PCR) o que pode refletir no número final de doações, além de manter os órgãos em melhor condição para os receptores. Dessa forma é

recomendável o uso de protocolos para a manutenção do potencial doador, a fim de preservar os batimentos cardíacos e as funções orgânicas, retardando a morte celular e aumentando a qualidade do órgão com possibilidade de ser doado, o que irá reduzir as chances de complicações para os receptores nos casos de doação. (WESTPHAL *et al.*, 2012; WESTPHAL *et al.*, 2016).

A aplicação de diretrizes que tenham como meta a prevenção e correção de todas as disfunções orgânicas durante a fase de diagnóstico de morte encefálica é fundamental. Medidas como estabilização hemodinâmica, correção do déficit de oxigenação, tratamento de infecções bacterianas, reversão de hipotermia, monitorização e correção de distúrbios metabólicos, endócrinos, renais e hepáticos, distúrbios de coagulação e qualquer outra alteração orgânica reversível contribuem para redução de instabilidade diminuindo a perda do potencial doador por PCR. (SANTOS *et al.*, 2019a).

2.3.4 Diagnóstico de Morte Encefálica

Desde 1997 foram estabelecidos os critérios para determinação da morte encefálica no Brasil através da Resolução do CFM nº 1.480, definindo ME como a parada total e irreversível da atividade do tronco e hemisférios cerebrais. Foi essa resolução que determinou através de seu artigo 4º que "os parâmetros clínicos a serem observados para constatação de morte encefálica são: coma aperceptivo com ausência de atividade motora supraespinal, ausência de reflexos de tronco e apneia". Em seu anexo "Termo de Declaração de Morte Encefálica" a resolução apresenta os "elementos do exame neurológico" que, quando presentes, na ausência de causas reversíveis do coma, comprovam a morte encefálica. (BRASIL, 1997; WESTPHAL *et al.*, 2019).

Antes do início dos testes do protocolo para diagnóstico da ME, é necessário excluir todos os fatores tratáveis que possam influenciar no diagnóstico, como o efeito de sedativos, baixa temperatura corporal, baixa saturação de oxigênio ou pressão arterial inadequada, e ainda deve ser respeitado o tempo mínimo de tratamento e observação hospitalar. (BRASIL, 1997; GARCIA *et al.*, 2015; CFM, 2017).

Dentre as causas de ME, as mais frequentes, que somam mais de 90% dos casos, são o traumatismo cranioencefálico (TCE) e o acidente vascular encefálico (AVE). Outras comuns são: tumores cerebrais, infecções do sistema nervoso central (SNC) e anóxia pós parada cardiorrespiratória (WESTPHAL *et al.*, 2016).

Após duas décadas da Resolução do CFM que estabeleceu os primeiros critérios para diagnóstico de ME no território nacional, essa deliberação foi revisada e atualizada a partir da Resolução do CFM nº 2.173/2017, mantendo a consonância com o que determina a Lei nº 9.434/1997 e o Decreto nº 9.175/2017. (CFM, 2017). De acordo com os critérios da Resolução CFM nº 2.173/2017:

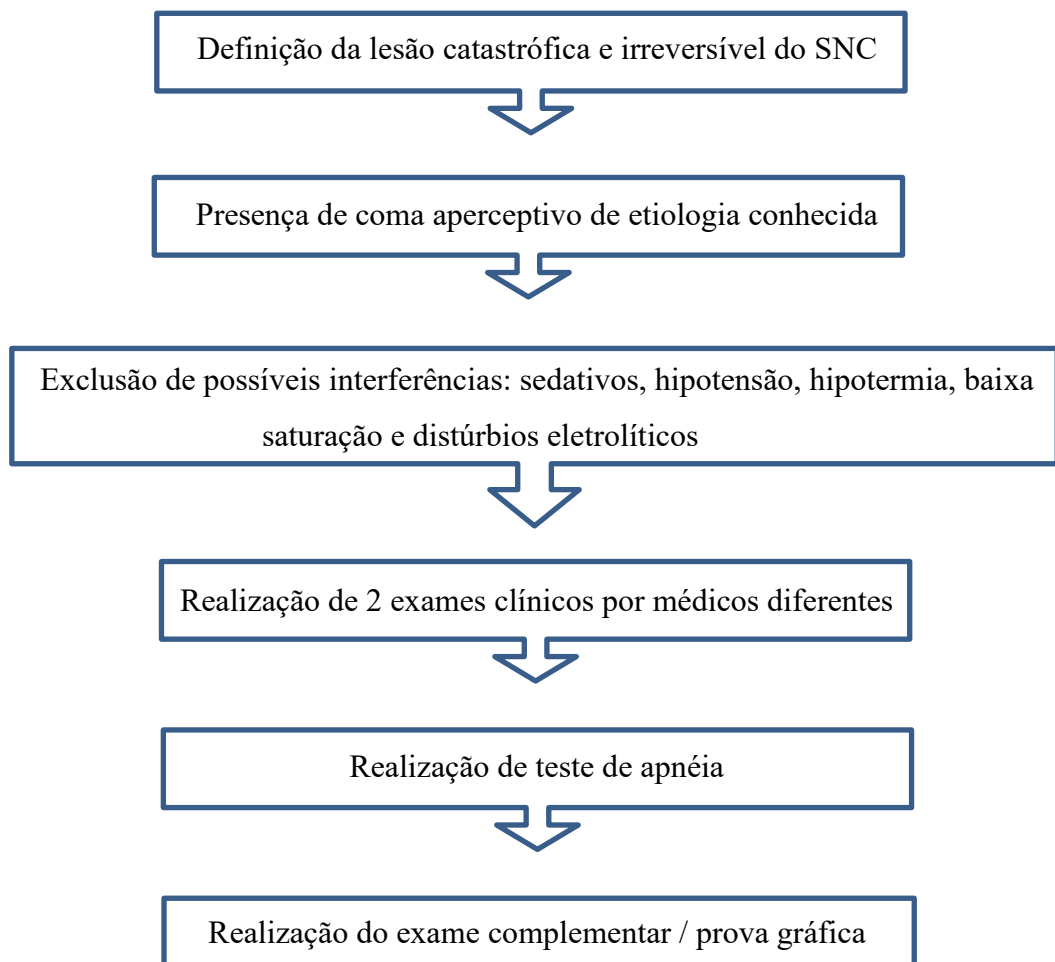
A morte encefálica é estabelecida pela perda completa e irreversível das funções encefálicas, definida pela cessação das atividades corticais e de tronco encefálico (...). É estabelecida pela perda definitiva e irreversível das funções do encéfalo por causa conhecida, comprovada e capaz de provocar o quadro clínico. O diagnóstico de ME é de certeza absoluta. A determinação da ME deverá ser realizada de forma padronizada, com especificidade de 100% (nenhum falso diagnóstico de ME). Qualquer dúvida na determinação de ME impossibilita esse diagnóstico. Os procedimentos para determinação da ME deverão ser realizados em todos os pacientes em coma não perceptivo e apneia, independentemente da condição de doador ou não de órgãos e tecidos. (CFM, 2017).

A nova resolução trouxe modificações para determinação da morte encefálica, dentre elas a inclusão de outros especialistas para realização do diagnóstico, além do neurologista, permitindo assim que um dos médicos seja especialista nas seguintes áreas: medicina intensiva, medicina intensiva pediátrica, neurologia, neurologia pediátrica, neurocirurgia ou medicina de emergência. Já para o segundo médico a exigência é ter ao menos um ano de experiência no atendimento de pacientes em coma e ter acompanhado ou determinado pelo menos dez diagnósticos de ME, ou ainda, ter participado de curso de capacitação para tal. Outro critério alterado foi o tempo de intervalo entre os testes clínicos, antes de 6h para maiores de 2 anos de idade, e a partir de 2017 esse tempo foi reduzido para 1h. (CFM, 2017).

Para confirmação do diagnóstico de morte encefálica, além dos exames clínicos realizados por dois médicos distintos e não vinculados a equipe de transplante, o paciente ainda deverá ser submetido a um teste de apneia e exames complementares que comprovem de forma inequívoca a ausência de atividade elétrica (eletroencefalograma) ou ausência de circulação sanguínea (angiografia, angiorressonância, cintilografia do cérebro ou doppler). A escolha pelo tipo de exame complementar levará em consideração a situação clínica e do paciente e as disponibilidades locais. (PEREIRA *et al.*, 2009; CFM, 2017).

Só depois de todas as etapas cumpridas e após criteriosa avaliação clínica e laboratorial, o paciente em morte encefálica é considerado potencial doador de órgãos. Possíveis contraindicações que representem riscos aos receptores devem ser excluídas. A família deve ser comunicada da morte do paciente, e então um profissional capacitado deve conduzir a entrevista oferecendo a família a possibilidade de consentimento para doação dos órgãos e tecidos para transplante. A manutenção do potencial doador é essencial e permeia todo processo, visando manter condições estáveis, de modo a não inviabilizar a doação ou comprometer a qualidade dos órgãos e tecidos. (PEREIRA *et al.*, 2009).

Etapas e requisitos para realização do diagnóstico de ME



Fonte: Própria autora

2.3.5 Entrevista Familiar

No Brasil, desde 2001, a legislação determina que a decisão sobre a doação de órgãos após a morte é dos familiares, através do consentimento familiar. A remoção de órgãos, tecidos e partes do corpo humano para fins de transplante é regulamentada pela Lei nº 9.434/1997. Através da redação dada pela Lei nº 10.211/2001, fica estabelecido que cabe aos familiares do falecido decidir pela doação.

Art. 4º A retirada de tecidos, órgãos e partes do corpo de pessoas falecidas para transplantes ou outra finalidade terapêutica, dependerá da autorização do cônjuge ou parente, maior de idade, obedecida a linha sucessória, reta ou colateral, até o segundo grau inclusive, firmada em documento subscrito por duas testemunhas presentes à verificação da morte. (BRASIL, 2001).

Com a publicação do Decreto nº 9.175/2017, que regulamenta a Lei nº 9.434/1997, foi apresentada uma seção específica reforçando a necessidade do consentimento familiar, na qual consta a seguinte previsão:

Art. 20. A retirada de órgãos, tecidos, células e partes do corpo humano, após a morte, somente poderá ser realizada com o consentimento livre e esclarecido da família do falecido, consignado de forma expressa em termo específico de autorização. (BRASIL, 2017a).

É na fase da entrevista familiar que poderá ocorrer a transição do potencial doador para o doador efetivo, representando para os profissionais de saúde o início do processo de doação de órgãos. Dessa forma, essa etapa é considerada crucial para o sucesso do processo de doação/transplante. Assim, a entrevista deve ser realizada por um profissional preparado, que possua conhecimento da condição clínica do paciente, do diagnóstico de ME, do processo de doação e transplante, além de condições de oferecer apoio aos familiares. (FREIRE *et al.*, 2014; FONSECA *et al.*, 2016; PASSONI *et al.*, 2017; KNHIS *et al.*, 2021a).

A entrevista familiar é considerada uma etapa muito difícil, complexa e desafiadora para os profissionais do processo de doação de órgãos, pois envolve questões emocionais como sensibilidade e empatia no acolhimento à família. A entrevista geralmente ocorre num contexto delicado, doloroso e estressante, de dúvidas e angústias, onde os profissionais ofertam a oportunidade da doação de órgãos e tecidos em um momento de grande dor para a família. (DA SILVA *et al.*, 2019).

Parte da recusa da doação de órgãos após a morte ocorre pela falta de compreensão do diagnóstico de morte encefálica, não diferenciação do coma ou não compreensão sobre como o coração e respiração ainda continuam nessa condição. É comum que a ME decorra de algum acidente trágico e súbito, o que afeta ainda mais a família. Assim, a falta de conhecimento, o choque da notícia inesperada da morte de um ente querido e a comunicação ineficaz contribuem para o grande número de recusa na doação de órgãos. (BARBOSA; LIMA, 2020).

Para os enfermeiros acolher e prestar assistência à família é o foco principal do processo de doação de órgãos. É necessário priorizar as necessidades emocionais da família enlutada. O sucesso da entrevista está diretamente relacionado à assistência familiar do potencial doador e comunicação estabelecida antes, durante e após as fases do processo. Algumas estratégias e habilidades podem ajudar na realização da entrevista, como: conhecer a história do paciente e de sua família, acolher e proporcionar apoio emocional aos familiares, praticar a escuta ativa através de sensibilidade, flexibilidade e empatia com às emoções vivenciadas. É necessário um planejamento prévio para informar e agir, organizar-se frente às demandas que tendem a surgir ao estarem em contato com as famílias, trabalhar em equipe, esclarecer dúvidas e responder aos questionamentos. (DA SILVA *et al.*, 2019).

2.3.6 Remoção e Distribuição dos Órgãos

Como o processo de doação e captação de órgãos envolve a definição de diversos fatores em poucas horas sua execução torna-se complexa e delicada. É preciso respeitar o limite de tempo entre a retirada do órgão do doador e seu implante no receptor, período definido como tempo de isquemia. Períodos máximos de tempo normalmente aceitos são seis horas para coração e pulmão, 24 horas para fígado e pâncreas e 48 horas para rins. (ABTO, 2002; PEREIRA *et al.*, 2009).

A progressão do tempo de isquemia gera à irreversibilidade das lesões teciduais ocasionando a morte do membro ou retalho micro cirúrgico; dessa forma, quanto maior o tempo de isquemia pior o prognóstico, e isso está atrelado diretamente ao tempo desde o momento em que efetivamente é retirado o órgão do corpo do doador até que se percorram as distâncias entre o centro de captação e o efetivo transplante. Assim, quanto mais rápido ocorrer esse processo, melhor será o resultado do transplante para o receptor. (HASEGAWA *et al.*, 2014).

Estudos relacionando indicadores voltados aos transplantes demonstram a importância de reduzir o tempo de isquemia e de viabilizar uma melhor sobrevida ao enxerto, condições essas relacionadas a melhoria da condição técnica do procedimento, e, acima de tudo, condições agregadas às condições dos órgãos e a manutenção destes até o implante (FERRAZ *et al.*, 2013).

Através da Portaria nº 2.600 emitida pelo Ministério da Saúde em 2009, foi modificada a forma de distribuir órgãos de doadores falecidos, alterando a lista única, que passou a se chamar Cadastro Técnico Único (CTU).

O sistema de transplantes é nacional, porém as distribuições de órgãos são regionalizadas e assim o CTU é composto por diferentes listas de espera – de acordo com cada órgão e estado, respeitando critérios predefinidos para a priorização de pacientes graves ou em iminência de óbito. Considerando questões de logística e a importância da redução do tempo de isquemia do órgão, inicialmente o sistema busca por receptores localizados no estado de origem do doador. Nos casos em que não haja correspondência dentro do estado, o órgão será disponibilizado para aquele paciente geograficamente mais próximo, que atenda aos critérios médicos exigidos. Todo paciente que aguarda por um transplante ou seu responsável pode acessar seu prontuário eletrônico por meio da internet – acompanhando as ofertas de órgãos, através de número e senha fornecidos no momento da inscrição no CTU. (BRASIL, 2009a).

Art. 5º - Para execução das atividades de coordenação de logística e distribuição de órgãos e tecidos no processo de doação/transplante em âmbito nacional, a CGSNT contará com a Central Nacional de Transplantes - CNT, que terá as seguintes atribuições:

I - articulação com as CNCDOs e suas regionais, conforme definidas adiante, no art. 6º deste Regulamento, e com os demais integrantes do Sistema Nacional de Transplantes;

II - apoio ao gerenciamento da captação, dando suporte técnico e intermediação necessários à busca, em todo o território nacional, de tecidos, órgãos e partes do corpo humano nas situações em que as condições clínicas do doador, o tempo de isquemia fria e as condições de acessibilidade a permitam; e

III - gerenciamento da alocação de órgãos e tecidos entre Estados, em conformidade com a lista nacional de potenciais receptores, procurando otimizar as condições técnicas de preservação, transporte e distribuição, considerando os critérios estabelecidos na legislação em vigor, de forma a garantir o melhor aproveitamento dos órgãos disponíveis e a equidade na sua destinação.

§ 1º Para fins de alocação de órgãos, a CNT adotará a seguinte organização macrorregional:

I - Região I - Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná;

II - Região II - Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo;

III - Região III - Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Distrito Federal, Tocantins, Amazonas, Pará, Acre, Roraima, Rondônia, Amapá e São Paulo; e

IV - Região IV - Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, Maranhão e Piauí.

§ 2º Para fins de alocação de tecidos captados, e não utilizados nos respectivos estados, a CNT adotará o critério de distribuição nacional, atendendo, prioritariamente, as urgências nacionais e, a seguir, à CNCDO onde houver potenciais receptores inscritos em lista há mais tempo. (BRASIL, 2009a).

2.4 DOAÇÃO E TRANSPLANTE DE ÓRGÃOS EM SANTA CATARINA

A Política Estadual de Captação e Transplante de Órgãos e Tecidos em Santa Catarina foi estabelecida em 2006, sendo uma etapa importante para iniciativa do processo de organização de um sistema efetivo de captação e transplante de órgãos e tecidos no território catarinense. Atualmente, Santa Catarina conta com equipes que realizam transplantes de córnea, esclera, coração, válvula cardíaca, fígado, rim, pâncreas, pâncreas-rim, medula óssea autólogo e tecido ósteo-condro-fásquio-ligamentoso. (SANTA CATARINA, 2006; SANTA CATARINA, 2018).

A Central Estadual de Transplantes de Santa Catarina (CET-SC) ou SC Transplantes é uma gerência da Superintendência de Serviços Especializados da Secretaria de Estado de Saúde de Santa Catarina que funciona como agência executiva do Sistema Nacional de Transplantes em âmbito estadual. A criação da SC Transplantes se deu pelo Decreto Estadual nº 553 de 21 de setembro de 1999, por força da Lei nº 9.434/97 e Decreto 2.268/9. (SANTA CATARINA, 2018).

Atua na SC Transplantes uma equipe multiprofissional, composta atualmente por doze enfermeiros, quatro médicos, além de profissionais da área administrativa e motoristas. Sua estrutura está organizada em cinco divisões: administrativa, técnica, de informação, de educação permanente e de auditoria e regulação. Na divisão administrativa ocorre o credenciamento das equipes de transplantes, a contratualização de serviços de apoio, bem como a organização da estatística dos indicadores do processo de doação e transplante de órgãos e tecidos. A divisão técnica, onde atuam os enfermeiros e médicos, é responsável pelo gerenciamento de dois processos operacionais distintos: doação de múltiplos órgãos e tecidos com o paciente em morte encefálica e doação de tecido ocular por parada cardiorrespiratória. A divisão de informação realiza o acompanhamento do cadastro dos receptores e também

realiza o gerenciamento de transplantes de medula óssea, ossos e transplantes inter-vivos. A divisão de educação permanente organiza os cursos de capacitação profissional. E a divisão de auditoria e regulação faz o controle de cada etapa no intuito de garantir a credibilidade do processo nos preceitos éticos e legais.

O Estado de Santa Catarina destaca-se no cenário nacional quanto ao número de doadores efetivos, tendo apresentado em muitos anos o melhor percentual de efetivação do Brasil. Através de um programa de doação e transplantes consolidado tem conseguido manter uma crescente taxa de notificação e de doadores efetivos. Até setembro de 2019 SC notificou mais do que 80 potenciais doadores pmp, sendo um dos poucos estados que alcançou taxas de efetivação da doação superior a 40% e de doadores efetivos acima de 40 pmp. (ABTO, 2019).

Nos últimos seis anos, o estado de Santa Catarina apresentou um incremento de 50% na taxa de doadores efetivos, sendo que desde 2005 o Estado apresentou o melhor desempenho do país por 11 vezes. Os bons resultados são associados à solidariedade do povo catarinense, bem como às ações de educação promovidas para os profissionais hospitalares, com destaque para o modelo de gestão espanhol, considerado o melhor sistema de transplantes do mundo, e que foi adotado por SC há 14 anos. (SANTA CATARINA, 2019). Em 2020, Santa Catarina mais uma vez apresentou um bom desempenho com relação ao número de doadores efetivos e taxas de autorização familiar, sendo que seus resultados representam a excelência nos parâmetros de doação brasileira e servem como modelo a ser buscado por outros estados. (ABTO, 2020).

É responsabilidade da CET-SC receber todas as notificações de diagnósticos de morte encefálica que ocorrem nos hospitais do estado, as quais são compulsórias. Assim, sempre que um paciente é submetido aos testes para comprovação da ME, os hospitais comunicam a Central que acompanha o processo, orienta e dá apoio quando necessário. Uma vez a morte sendo comprovada, é direito da família optar pela doação de órgãos, se assim desejar. Atualmente, há cerca de 50 hospitais cadastrados como notificadores, distribuídos por todo território do estado de Santa Catarina, os quais estão aptos a realizarem o diagnóstico de ME. É responsabilidade da CET-SC realizar o acompanhamento e treinamento das equipes dessas instituições, como também a coordenação de todo o processo de captação e doação de órgãos.

A portaria 2.600 que aprova o Regulamento Técnico do Sistema Nacional de Transplantes, estabelece as competências das instâncias que participam do processo de doação, captação e transplantes de órgãos para fins terapêuticos, designando a Central de Notificação, Captação e Distribuição de Órgãos (CNCDO) as seguintes funções:

§ 1º Competem exclusivamente às CNCDOS as atividades relacionadas ao gerenciamento do cadastro de potenciais receptores, recebimento das notificações de mortes encefálicas, promoção da organização logística e distribuição dos órgãos e/ou tecidos removidos na sua área de atuação.

§ 2º A CNCDO deverá atuar junto aos estabelecimentos de saúde por meio das Organizações de Procura de Órgãos e Tecidos - OPOS e as Comissões Intra-Hospitalares de Doação de Órgãos e Tecidos para Transplantes - CIHDOT, constituindo uma rede de regulação e apoio aos serviços de cuidados intensivos, emergências e administrativos.

§ 3º A CNCDO determinar as diretrizes nas diversas etapas do processo de doação de órgãos e tecidos, estabelecendo diretrizes de funcionamento, mapeando a necessidade de novas organizações de busca e participando ativamente da formação, capacitação, habilitação e educação permanente de seus profissionais. (BRASIL, 2009a).

Uma vez autorizada a doação de órgãos, o enfermeiro da CET-SC fará a conferência dos documentos do processo, checando se todos os requisitos legais foram cumpridos, bem como atentando para possíveis contraindicações. Estando com a documentação regularizada e excluindo-se as contraindicações, é solicitado ao Hemocentro de Santa Catarina (HEMOSC) a realização dos exames sorológicos, tipagem sanguínea e antígeno leucocitário humano (HLA). De posse dos resultados, o enfermeiro é o responsável por inserir os dados antropométricos, comportamentais, clínicos e laboratoriais do doador no Sistema Informatizado de Gerenciamento (SIG).

O SIG possui um banco de dados nacional com as características clínicas e anatômicas de todos os pacientes que aguardam por órgãos. Respeitando os critérios técnicos estabelecidos pela legislação, especificados pela Portaria n.2.600/2009 e a compatibilidade entre as características do doador e receptor, será gerada uma lista de receptores para cada órgão. (RIO GRANDE DO SUL, 2018).

A partir das listas de receptores, chamadas de *rankings*, o enfermeiro da CET-SC passará para fase de distribuição, onde será realizada a oferta dos órgãos aos médicos responsáveis pelos receptores do estado. Havendo a concordância do médico da equipe transplantadora e do receptor, o órgão é considerado aceito. Em caso de recusa no estado ou na ausência de receptores, o órgão será ofertado para CNT – que fará a distribuição para outros estados da federação, de acordo com o que prevê a lei.

A partir do aceite do órgão, o enfermeiro da CET-SC passará a desencadear ações que viabilizarão a sua captação, bem como o seu encaminhamento para o centro transplantador, tendo início assim a fase de logística para captação e distribuição dos órgãos para transplante. Nessa etapa, o plantonista vai negociar com as equipes médicas especializadas para definir quem fará a captação e o horário de início do procedimento, sempre respeitando os acordos feitos com a família doadora e a estrutura do Hospital doador em relação ao Centro Cirúrgico (CC) e equipe. Se a retirada ocorrer em cidade diversa de onde está a equipe médica, o que ocorre na maior parte das vezes, a CET/SC providenciará o transporte da equipe, que poderá ser terrestre ou aéreo, dependendo da localização geográfica do Hospital, da distância a ser percorrida, das condições climáticas e dos órgãos a serem captados. Essa fase é considerada crítica por exigir muitas definições, geralmente em um curto espaço de tempo.

Todos os dados consultados em SC para realizar as definições logísticas estão armazenados em pastas físicas, as quais contêm as informações de localização espacial, estrutura, bem como contatos das instituições, além disso há pastas com a localização e contato das equipes de captação, pastas com contato dos motoristas, pastas com os contatos dos serviços de apoio, como aeroportos, empresas que fretam voo, polícia civil, militar e rodoviária, entre outros. São inúmeras informações dispostas em diferentes arquivos físicos, o que torna a consulta lenta e difícil.

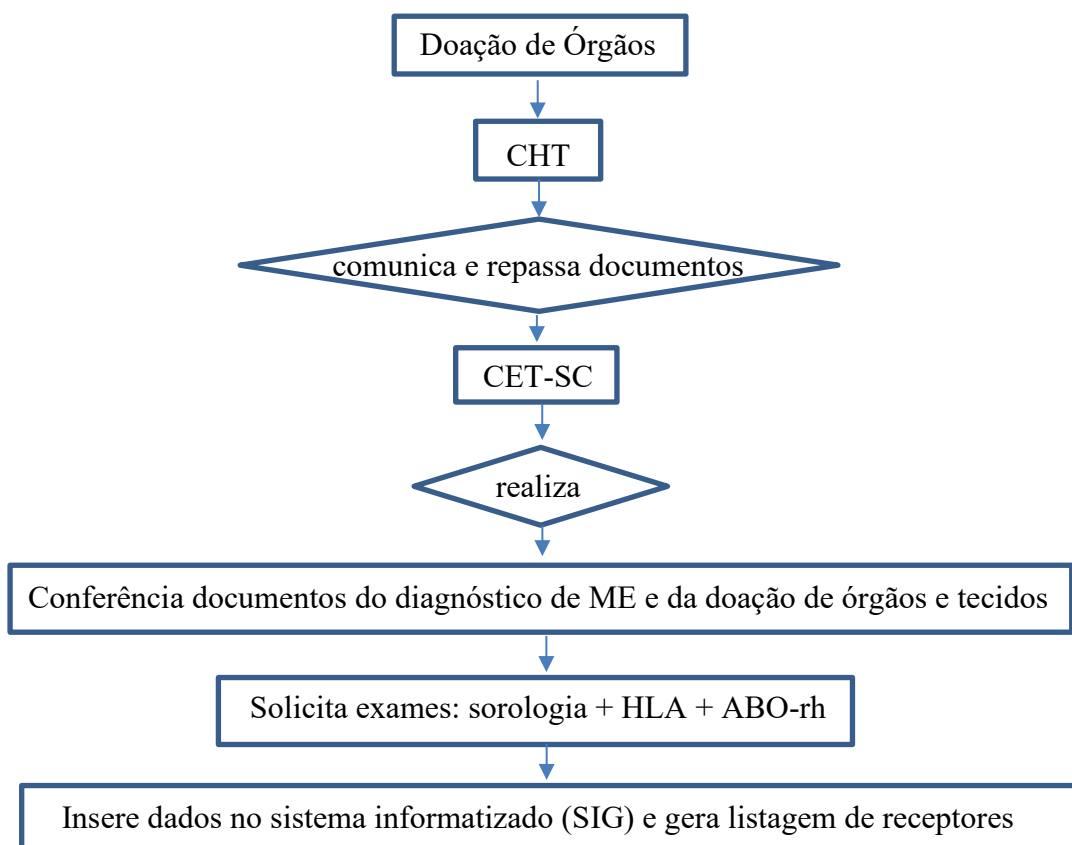
A fase de logística exige conhecimento do profissional, devido a necessidade de analisar as especificidades pertinentes a cada processo de doação de órgãos, sendo necessário considerar as particularidades de cada instituição, bem como conciliar as condições expressas pela família e a estrutura dos serviços de captação e transplantes. Membros novos na equipe da Central costumam ter dificuldade na nessa etapa, pois a familiarização com tantos dados exige tempo. Atualmente novos enfermeiros da CET-SC levam cerca de seis meses a um ano para assumirem sozinhos a logística de um processo, uma vez que as decisões dependem de experiência e consulta aos inúmeros dados físicos. Até o momento não existe um sistema de apoio informatizado para tomada de decisão na logística em SC. Durante esse tempo, os enfermeiros iniciantes ficam acompanhando membros mais experientes até que entendam a dinâmica do processo, bem como dominem os conhecimentos necessários.

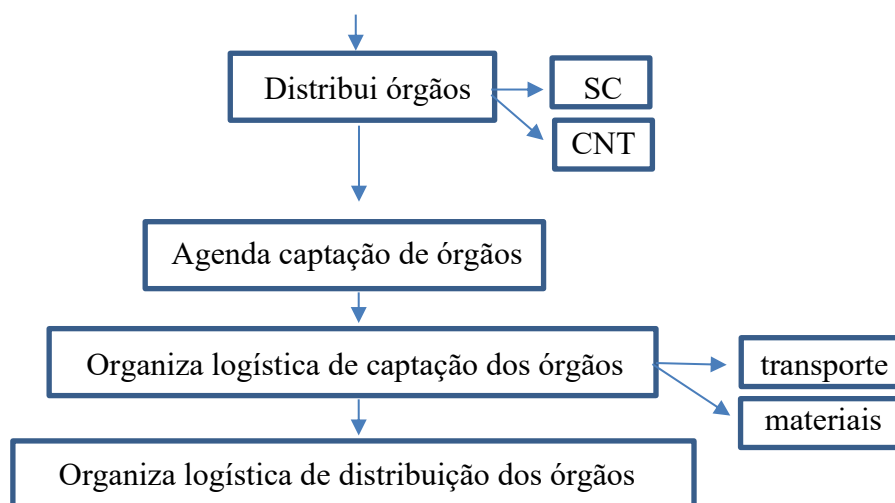
Durante todas as etapas do processo, o enfermeiro é responsável pela tomada de decisões, a qual é compartilhada por uma equipe multidisciplinar, com atuação predominante

de médicos e enfermeiros. Todas as rotinas da CET-SC estão descritas em Protocolos Operacionais Padrão (POP), que se encontram disponíveis para consulta e foram construídos em conjunto pela equipe da Central baseados nos aspectos técnicos e legais vigentes. Sempre que necessário os POPs são revisados e atualizados, sendo realizado treinamento da equipe. Todas as ações e decisões desempenhadas pela equipe de enfermeiros ficam documentadas em prontuários físicos, que posteriormente são digitalizados.

Até o momento, as etapas informatizadas do processo de doação, captação e transplantes de órgãos em Santa Catarina limitam-se a uma plataforma web na qual a CHT realiza o registro e acompanhamento do quadro clínico de pacientes neurocríticos que apresentam sinais de ME, até que se enquadrem nos critérios para abertura de protocolo - fase chamada de busca ativa e o sistema de geração da lista de receptores – através do SIG, que é o sistema de uso nacional, gerenciado pelo SNT. No estado, os dados referentes as notificações de morte encefálica, doações de órgãos/tecidos, ofertas e transplantes de órgãos/tecidos são registrados em planilhas de Excel, que permitem acompanhar o desfecho dos processos, possibilitando a geração de estatísticas e o monitoramento do desempenho das equipes.

Mapeamento das ações da CET-SC após a doação de órgãos





Fonte: Própria autora

2.5 A LOGÍSTICA NO PROCESSO DE DOAÇÃO DE ÓRGÃOS E TECIDOS PARA TRANSPLANTES

Todo processo de doação de órgãos e tecidos é permeado por aspectos logísticos, que envolvem desde a localização de possíveis doadores e receptores, a documentação, recursos humanos, materiais, retirada do órgão, como também o processo de acondicionamento, armazenagem e transporte, até o pós-operatório acompanhando os pacientes transplantados. (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2018).

Após a autorização familiar, a etapa logística se intensifica, através de ações intra e extra-hospitalares serão definidas questões relativas à retirada e distribuição dos órgãos e tecidos para transplante. Na logística intra-hospitalar, será de responsabilidade da equipe do hospital notificar a central estadual, fornecendo as informações e documentos pertinentes ao processo, bem como a coleta de material para exames específicos, no menor tempo possível. Ainda nessa etapa, será agendado o centro cirúrgico, definindo o horário de início da cirurgia de remoção. (GARCIA *et al.*, 2015).

A logística extra-hospitalar será realizada pela central estadual, que fará a alocação dos órgãos dentro do estado, e nos casos em que se aplique disponibilizará órgãos para a central nacional distribuir para os demais estados. Após definição do destino dos órgãos serão definidas as equipes para captação, bem como o transporte. A parceria entre os representantes das Comissões de transplantes ou profissionais da OPO com a Central Estadual de

Transplantes é fundamental para que todo o processo se desenvolva de maneira adequada, será a partir das decisões conjuntas que toda a logística funcionará adequadamente, facilitando a tarefa dos envolvidos. (GARCIA *et al.*, 2015).

O fluxo de informações logísticas para viabilizar a chegada de órgãos de um doador até os receptores exige precisão, rapidez e flexibilidade, sendo um sistema bastante peculiar, onde há a junção de uma demanda cadastrada, certa, bem localizada e definida – o receptor – com uma oferta incerta e casuística – o doador. Outros fatores agregam complexidade ao processo, como a presença de variáveis não planejadas, como a autorização familiar, somadas a ocorrência de condições específicas e favoráveis ao transplante, como a compatibilidade entre doador-receptor. (PEREIRA *et al.*, 2009).

As ações da cadeia de fluxo da gerência do cuidado no processo de doação e transplantes são representadas pelas seguintes subcategorias: identificação do potencial doador através da busca ativa; notificação do protocolo de ME, confirmação do diagnóstico de ME, realização da manutenção e validação do potencial doador, abordagem familiar; conferência da documentação; organização da logística e distribuição de órgãos e tecidos. Essas etapas são constantemente desafiadas pelo tempo, onde busca-se agilidade para atender a necessidade do paciente que está em lista de espera com um órgão de qualidade, mas é necessário respeitar o tempo da família, pois é ele que conduzirá todo o processo. (MAGALHÃES *et al.*, 2015).

As atividades da logística no transplante envolvem diferentes processos, como o acondicionamento, armazenagem e transporte do órgão, onde é necessário considerar os tempos de isquemia (tempo em que o órgão se mantém viável para transplante, a partir da interrupção da circulação sanguínea) e as distâncias entre os doadores e os receptores. Além disso envolve também o provimento de recursos específicos, tais como agendamento de salas cirúrgicas, abastecimento de materiais de consumo, equipamentos e pessoal especializados e, todo o fluxo de informações entre as equipes. (RATZ, 2006).

Destaca-se a importância de um bom gerenciamento das atividades logísticas nos transplantes de órgãos, o qual é capaz de elevar a qualidade dos procedimentos e aumentar a eficiência do processo como um todo. Quando as definições logísticas são bem conduzidas, de forma efetiva e planejada, todo o processo será mais eficiente. (GENÇ, 2008).

Ainda considerando as especificidades dos transplantes de órgãos, tempo é a principal e mais importante restrição. Desde quando o processo de doação é iniciado, todas as atividades, da retirada do órgão até seu implante, devem ser conduzidas no mais curto

período de tempo. (FUZZATI, 2005). O tempo é um elemento incontestável para o transplante de órgãos, estando relacionado à qualidade da sobrevivência dos pacientes que necessitam desta intervenção, sendo que todo minuto economizado é de extremo valor e importância. Como principais fatores geradores de desperdícios nas atividades logísticas dos transplantes, destaca-se o transporte e os sistemas de comunicação, que apresentam deficiências graves. (MONTEIRO *et al.*, 2011). Dessa forma o gerenciamento eficiente da alocação e transporte de órgãos para pacientes que estão disponíveis para cirurgia de transplante de órgãos é fundamental, sem isso problemas podem resultar no mau uso ou desperdício de órgãos doados. (WILLIAMS, 1984).

Após a doação de órgãos as equipes médicas qualificadas devem viajar para extrair o órgão no Hospital onde está o doador. Nos casos onde esses médicos não podem chegar ao hospital a tempo, o órgão doado acaba sendo desperdiçado. Além disso, também é necessário considerar a rota de viagem entre o hospital doador e o hospital transplantador, que por vezes são distantes. Nesses casos, o processo de alocação de órgãos demanda muito tempo, aumentando o tempo isquêmico (AYDIN *et al.*, 2008). Dessa forma, o transplante de órgãos precisa ter um sistema de gerenciamento logístico integrado, a fim de coordenar diferentes agentes que estão envolvidos no processo, como coordenadores, médicos, pacientes e doadores. Além disso, é fundamental o alinhamento com o centro de transplantes de órgãos, hospitais e centros de coordenação nacionais / regionais / locais. (GENÇ, 2008).

Dentre as metas que vem sendo estabelecidas para o transplante de órgãos nos últimos anos, destaca-se o crescente interesse em não só reduzir custos com transporte, mas também evitar desperdícios, ampliando o aproveitamento dos enxertos. Em 2016 surgiu uma discussão acerca de recusas de órgãos devido à problemas com transporte, tanto das equipes médicas como dos órgãos para os centros de transplantes. O SNT revelou que deixou de aproveitar 982 ofertas feitas no período de 2011 a 2015, gerando uma recusa de órgão a cada dois dias, devido a entraves logísticos. Nesse intervalo de 5 anos, a CNT recusou 347 corações ofertados, já a média de recusa para fígado foi de uma por semana. Esses dados demonstraram uma situação preocupante, revelando a necessidade de melhorias urgentes nessa etapa do processo. (O GLOBO, 2016).

Diversos fatores estão relacionados aos resultados dos transplantes, muitos deles imprevisíveis, dentre eles, a capacidade de transportar órgãos e equipes médicas com rapidez e segurança. Dessa forma é necessário que os critérios de alocação de órgãos possuam uma

cadeia de transporte eficiente, juntamente com parâmetros de desempenho compatíveis. Nota-se que com o passar dos anos, os critérios de alocação e uso de órgãos apresentaram melhora significativa, enquanto o mesmo resultado não foi acompanhado até o momento do ponto de vista do transporte. (MANTECCHINI *et al.*, 2016).

Na Europa, o monitoramento do desempenho das atividades de transplante de órgãos é uma ação autônoma e contribui para apoiar políticas estratégicas visando otimizar o sistema. Uma das estratégias adotadas pelo Centro Nacional de Transplantes da Itália, em parceria com as regiões e a Universidade de Bolonha, foi a análise das etapas das cadeias logísticas de transporte de órgãos com a finalidade de produzir diretrizes homogêneas em todo o território nacional, capazes de garantir segurança, confiabilidade e sustentabilidade nos mais altos níveis. Através do mapeamento dos 44 centros de transplante e da rede aeroportuária pertinente foi feita uma análise dos requisitos técnicos entre os agentes de transporte de órgãos, tanto em nível nacional quanto internacional. Uma campanha nacional de monitoramento em tempo real das atividades de transporte de órgãos em todas as etapas da cadeia de suprimentos foi implementada. Os parâmetros investigados foram hospital e região de origem e destino, número e tipo de órgãos envolvidos, tipo de transporte (com ou sem equipe médica), estações de chegada e partida e agentes de expedição, além de horários reais das atividades envolvidas. (MANTECCHINI *et al.*, 2016).

No monitoramento realizado na Europa, os parâmetros de desempenho exigidos por lei e a necessidade de garantir o serviço de / para todo o território, juntamente com os números de transplantes realizados e as localizações dos centros de transplante, foram levados em consideração para determinar a alocação espacial e numérica mais eficiente. O *design* eficiente de um serviço baseado em urgência, como o transporte de órgãos para fins de transplante, não é uma tarefa fácil. No entanto, o conhecimento da cadeia logística e o monitoramento e atualização contínuos dos parâmetros de dados e desempenho podem permitir a coleta de informações úteis para garantir um serviço de alto desempenho. (MANTECCHINI *et al.*, 2016; PAGANELLI *et al.*, 2019).

Assim, considerando a fase de transporte como um fator-chave no sucesso do transplante de órgãos, a União Europeia adotou diretrizes nacionais para selecionar unidades de armazenamento de órgãos e agentes de transporte com base na avaliação de eficiência, confiabilidade e equipamentos com referência ao tipo de órgão e tempo de isquemia. A introdução na legislação dessas diretrizes que emitem requisitos mínimos em tópicos como equipe médica, embalagem, rotulagem, segurança e integridade, identificação,

monitoramento em tempo real da temperatura e rastreabilidade do órgão durante a cadeia logística é considerada uma resposta importante à necessidade de melhorar a segurança, a confiabilidade e a sustentabilidade das atividades de transplante de órgãos na Itália. (MANTECCHINI *et al.*, 2016).

Reconhecendo a complexidade envolvida no processo de doação e transplantes de órgãos compreende-se a necessidade da sincronia, organização e conhecimento da equipe no desenvolvimento de cada etapa, no sentido de viabilizar órgãos saudáveis, viáveis a serem transplantados por meio de uma logística rápida, efetiva, a qual possa assegurar uma maior sobrevivência a pessoa que será submetida ao transplante. Assim, torna-se relevante, prudente e fundamental, o desenvolvimento de novos estudos que possam oportunizar qualidade e segurança nessa área. (CABRAL, 2018).

2.5.1 RDC 66 /2009 - Transporte de Órgãos Humanos em Hipotermia para Transplantes

Para normatizar as atividades de transporte de órgãos humanos em hipotermia para fins de transplantes em território nacional, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária publicou a Resolução da Diretoria Colegiada – RDC – 66 em 2009. Através da RDC são estabelecidas medidas que visam garantir segurança aos órgãos, às pessoas e ao ambiente. Além disso, a RDC também estabelece os critérios em casos de acidentes com risco de exposição ao órgão humano armazenado e/ou transportado. (BRASIL, 2009b).

Na RDC 66/2009, considera-se transporte de órgãos para fins de transplante todas as atividades relacionadas ao acondicionamento, embalagem, rotulagem, sinalização, transferência, armazenamento temporário, transbordo, entrega e recebimento dos órgãos. Os dispositivos legais se estendem a todos os transportadores, pessoas físicas ou jurídicas, que efetuam o transporte de órgãos humanos em hipotermia para fins de transplantes no Brasil. Os Estados, o Distrito Federal e os Municípios devem se estruturar para a implementação e cumprimento das medidas do Regulamento Técnico disposto na Resolução, definindo mecanismos de fiscalização.

As exigências sanitárias da presente Resolução visam evitar prejuízos à saúde, sendo estabelecido que os órgãos humanos devem ser transportados de forma segura e asséptica, obedecendo às normas de biossegurança, com o propósito de assegurar a integridade e

conservação do órgão, além de prevenir a contaminação do material e do pessoal envolvido no transporte. Para tanto os profissionais de saúde envolvidos na etapa de acondicionamento dos órgãos devem possuir treinamento permanente e compatível com as funções desempenhadas. (BRASIL, 2009b).

A RDC 66/2009 ainda determina que os órgãos para transplantes e as amostras biológicas para triagem laboratorial devem ser transportadas com a devida documentação, respeitando os requisitos legais vigentes, a fim de assegurar a rastreabilidade durante todas as etapas do processo.

2.6 LOGÍSTICA

Logística é uma palavra de origem francesa derivada do verbo *loger*, que significa “alojar”. Sua definição é apresentada pelo *Council of Logistics Management* e por Ballou (2006) como um processo de planejamento, implementação e controle eficiente do fluxo e a armazenagem de produtos, bem como os serviços e informações associados, trabalhando desde o ponto de origem até o ponto de consumo, objetivando atender aos requisitos do consumidor. (CSCMP, 2013; BALLOU, 2006). De acordo com Batalha *et al.* (2013), o fluxo físico, bem como o fluxo de informações envolvidos desde a obtenção da matéria prima até a distribuição do produto final são responsabilidades da cadeia logística.

As atividades logísticas de uma organização estão relacionadas a todas as atividades de movimentação e armazenagem, a fim de facilitar o processo de circulação de mercadoria, desde a aquisição da matéria prima até a entrega do produto ao consumidor final. Essas atividades associadas aos fluxos de informação provem o auxílio nas decisões de transportes e na movimentação dos produtos. (BALLOU, 2012).

Nas últimas décadas, a logística vem sendo amplamente difundida e discutida pelos serviços, porém supõe-se que ela vem sendo utilizada desde o início do século XX no transporte de escoamento da produção agrícola. Na década de 40, com a Segunda Guerra Mundial, a logística passou a ser aplicada principalmente nas Forças Armadas e assim, muitos autores associam sua origem às operações militares. Foi no final da Segunda Guerra Mundial que a logística começou a existir como ciência, e desde então apresentou uma evolução continuada, sendo considerada atualmente, elemento essencial na sobrevivência das empresas. (FERREIRA; RIBEIRO, 2003; BESSA; DE CARVALHO, 2010).

Conforme Ballou (1993), embora a logística já exista há muito tempo, foi entre as décadas de 1950 e 1970 que sua caracterização e seu desenvolvimento aconteceram. Do ponto de vista estratégico, seu reconhecimento e importância são recentes, acontecendo após a década de 70. A logística tem como meta principal garantir a disponibilidade de produtos, materiais ou serviços no mercado no tempo exato e na condição desejada ao menor custo possível, sendo para isso necessário administrar suas funções-chaves: transporte, estoque, distribuição, localização, serviço ao cliente e várias atividades de apoio adicionais. (FERREIRA; RIBEIRO, 2003). Seu uso pressupõe a conjugação de tempo e qualidade de serviço, sendo necessário para isso a existência de uma grande capacidade de resposta, que é um ponto fundamental para todo o processo logístico. (CARVALHO; CARDOSO, 2002).

Dessa forma, é de suma importância que haja sincronismo entre as informações relacionadas ao recebimento, armazenagem, estoque, embalagem e transporte de materiais e produtos, visando evitar transtornos ao consumidor no que se refere à ineficiência logística. Assim, o processo logístico se constitui basicamente na orientação e na estrutura de planejamento para criação de um plano único para fluxo de produtos e informações. A rede logística está inserida em uma rede maior e interconectada com outras operações, sendo que este conjunto forma o que é chamado de cadeia de suprimentos. (GOULART; DE CAMPOS, 2018).

Um dos elementos mais importantes da logística é o transporte, pois é através deste que se assegura a ligação entre vários pontos da cadeia de abastecimento, seu desempenho, estará relacionado à eficiência e qualidade do serviço. (CARVALHO; CARDOSO, 2002; BALLOU, 1993). O deslocamento dos produtos é feito por meio de transporte, assim a infraestrutura de transportes é essencial para a logística. (GOULART; DE CAMPOS, 2018).

Ballou (2006) destaca que a redução dos custos para veículos ao longo de uma rede de rodovias, ferrovias, hidrovias ou rotas de navegação minimizando os tempos e as distâncias constituem problemas muito frequentes de tomada de decisão logística. De maneira geral, o transporte é a atividade logística de maior visibilidade e também que é executada a mais tempo pelas empresas, sendo sua função a movimentação e a armazenagem de produtos que estão em trânsito. A escolha dos meios de transporte mais eficientes para uma dada função - modais - pode ser definida pelo planejamento estratégico ou pela situação de uma entrega em particular. (GOULART; DE CAMPOS, 2018).

Historicamente, a logística enfrentou três mudanças revolucionárias, acompanhando as necessidades de mercado e o crescimento industrial. A primeira mudança - logística 1.0 - aconteceu no final do séc. XIX e início do séc. XX sendo marcada pela introdução da mecanização a vapor em navios e trens, substituindo homens e a tração animal como meio de transporte. A segunda mudança - logística 2.0 - se deu pela descoberta da energia elétrica e a introdução da produção em massa, levando a automação do manuseio de carga em meados do início do séc. XX até o final da Segunda Guerra Mundial. A terceira - logística 3.0 - surgiu com a sistematização da gestão logística e o advento dos sistemas de informação, na década de 80. Atualmente vivenciamos a migração da Logística 3.0 para a Logística 4.0, que representa uma ruptura para os modelos de negócios atuais, onde já há muita tecnologia, porém não é totalmente integrado, autônomo e nem autogerenciável. (WANG, 2016).

Atualmente a logística é tida como essencial para otimização e evolução da engenharia, produzindo novos meios para atender as necessidades da população. Dessa forma o investimento realizado na tecnologia da informação tem ganhado destaque, fornecendo às empresas um melhor planejamento e controle dos processos, buscando soluções que possibilitem uma redução significativa de custos. (ROSA *et al.*, 2018).

2.6.1 Indústria 4.0 e Logística 4.0

A partir da década de 70, o mundo industrial renovou seus paradigmas a partir de uma visão inovadora de produção integrada com tecnologia e automação dos sistemas produtivos. Atualmente há uma nova tendência de quebra de paradigma de produção mundial, através da Indústria 4.0, onde a integração entre internet e fábrica está presente, formando um espaço cyber-físico, interligando as máquinas de uma forma similar a uma organização social. Uma nova mentalidade e metodologia unindo conceitos atuais de automação industrial, com a conexão por meio da internet entre toda a empresa. (DE FREITAS *et al.*, 2016).

O termo Indústria 4.0 que surgiu na Alemanha e logo se disseminou pela Europa, também conhecido como “Fábricas inteligentes”, “A internet das coisas industrial”, “Indústria inteligente” ou “Produção avançada”, representa uma evolução nos conceitos fabris que visam atingir os objetivos de desempenho ou de melhoria contínua de processos. Essa fase é considerada a quarta revolução industrial, onde um sistema complexo não conecta apenas as máquinas, mas cria um *network* de máquinas, propriedades, ativos, sistemas de

informações em toda a cadeia de valor e por todo o ciclo de vida do produto. A nova indústria digital visa aumentar a flexibilidade na produção, buscando a customização em massa, aumentando a velocidade, melhorando a qualidade e a produtividade. (DE FREITAS *et al.*, 2016).

Com a logística 4.0 as organizações experimentarão uma transformação na forma de comprar, fabricar, vender e entregar seus produtos. As operações logísticas tradicionais, já realizadas de maneiras dinâmicas, passarão por mudanças com a introdução de tecnologias emergentes, dentre elas a internet das coisas, big data *analytics*, computação em nuvem, *blockchain*; impressão 3D e *crowdsourcing*. (CORRÊA, 2019).

A logística 4.0 compreende processos mais abrangentes e profundos, sendo responsável pela gestão e melhoria da eficiência de micro processos dentro da cadeia de valor. A incorporação da Logística 4.0 é algo inevitável, sendo necessário aos modelos de negócios se adequarem para sobreviverem, o foco no cliente será mantido, porém com agregação de outros valores, como a sustentabilidade que prevê ações de evolução positivas em três grandes áreas, a Econômica, a Social e a Ambiental. (PACHECO; DOS REIS, 2019).

A logística sempre foi desafiada a levar produtos a diferentes pontos de forma rápida, eficiente e, sobretudo, econômica. Com o surgimento de soluções tecnológicas seus objetivos foram intensificados, gerando novos recursos para otimizar o setor. É possível afirmar que há uma verdadeira revolução na logística onde diferentes ferramentas surgem constantemente para resolver os problemas. Entendendo o comportamento dos serviços por meio da análise de dados e identificação de padrões, é possível prever a demanda e preparar a logística de forma mais eficiente. (MACHADO, 2020).

A Inteligência Artificial (IA) e a automação surgem nesse contexto como grandes aliadas para atingir a eficiência. Através de novos recursos tecnológicos é possível definir as melhores rotas, os melhores modais, mas além disso, também levar em consideração na hora do planejamento informações de fontes externas, como clima, fatores sociais (greves e manifestações) e aumento de preços de combustíveis. Se antes, esse tipo de tecnologia era mais restrita, atualmente o aumento da digitalização, a IA e a automação inteligente podem estar presentes em todo tipo de empresa que utilize logística, sempre tendo como base três elementos básicos para soluções de inteligência artificial: dados sobre o negócio, infraestrutura de computação e desenvolvimento dos algoritmos. (SCHER, 2019).

Atualmente as empresas lidam com um número cada vez maior de pessoas envolvidas com os negócios, sejam clientes, colaboradores ou fornecedores. As tecnologias contribuem para manter as rotinas organizadas, realizar procedimentos e acessar dados e informações de maneira rápida, segura e eficiente. Sem os recursos tecnológicos a tomada de decisões estratégicas estaria prejudicada pela incerteza das informações e lentidão dos processos. Porém, o grande desafio é saber aproveitar toda essa tecnologia e todos esses dados, tratando-os com inteligência. Mais do que acessar informações, gerar relatórios, compilar dados, é fundamental o desenvolvimento de estratégias e práticas que permitam gerar melhorias, evolução, resolução de problemas e, até mesmo, previsões, antecipando as tendências ou situações negativas para o negócio. (ROMAN, 2016).

Assim, podemos destacar como um dos avanços dessa nova fase logística - 4.0 - as plataformas capazes de integrar os mais diversos sistemas usados para preencher os dados necessários. Hoje isso ainda é feito pela maioria de forma manual, mas a expectativa é que em breve boa parte desse processo seja automatizada com soluções capazes de centralizar todas as informações necessárias online, em um único ponto, permitindo aos líderes do processo a visibilidade necessária. (CASTRO, 2018).

2.6.2 Sistema de Informação Logística

Um dos elementos vitais nas operações logísticas são as informações. Atualmente, com as possibilidades oferecidas pela tecnologia, a transferência e o gerenciamento eletrônico das informações têm possibilitado às empresas a redução de custos mediante melhor coordenação, bem como tem permitido a prestação de um serviço de maior qualidade. (FERREIRA; RIBEIRO, 2003). A tecnologia da informação oferece o suporte que a logística necessita para efetuar suas tarefas, sendo que os sistemas de informação logística possibilitam a incorporação das atividades em um processo integrado, contribuindo para às decisões operacionais. Além disso, a tecnologia pode ser considerada como uma potente força que permite e ampliação das capacidades humanas. (BESSA; DE CARVALHO, 2010).

O sistema de informações logísticas surge como uma proposta de integração das atividades logísticas, utilizando *hardware* e *software* específicos que contribuirão no controle, gerenciamento e tomada de decisão dentro da empresa. Há algum tempo, o fluxo das informações vinha sendo realizado, em sua maior parte, utilizando papel, configurando-se como um processo lento e propenso a erros. Hoje, as empresas dispõem da ajuda da

tecnologia, que proporciona a facilidade de coletar, armazenar, transferir, processar dados com maior eficiência, eficácia e rapidez. (FREITAS, 2018; NAZÁRIO, 1999).

Segundo Bowersox e Closs (2011), o sistema de informação visa criar um processo integrado, que se baseia em diferentes funcionalidades, como sistemas transacionais, controle gerencial, análise de decisão e planejamento estratégico. Ainda de acordo com os autores, para ser eficiente, o sistema deve incorporar alguns princípios que atendam às necessidades de informações e apoiar de forma adequada o planejamento e as operações de controle da organização, disponibilidade, precisão, atualização em tempo hábil, flexibilidade e formato adequado.

Considerando os níveis funcionais dos sistemas de informação, o sistema transacional é caracterizado por regras formalizadas, comunicações interfuncionais, grandes volumes de transações e um foco operacional nas atividades cotidianas; já o controle gerencial, permite que se utilizem informações disponíveis no sistema transacional para o gerenciamento da atividade logística, apoio às decisões, sendo caracterizado pelo uso de *software* para apoiar atividades operacionais táticas e estratégicas que possuem elevado nível de complexidade e por último o planejamento estratégico onde as informações logísticas dão sustentáculos para o desenvolvimento e aperfeiçoamento da estratégia logística. (BESSA; DE CARVALHO, 2010).

2.7 APOIO A TOMADA DE DECISÃO

Processos decisórios são complexos e exigem critérios para a escolha correta entre diferentes alternativas apresentadas. Problemas difíceis de tomada de decisão, onde vários critérios precisam ser analisados para uma escolha final, são frequentes em diversas áreas das organizações. Dessa forma, modelos que apresentam os principais mecanismos para orientar um processo decisório vêm sendo construídos ao longo dos anos. O desenvolvimento e a aplicação de metodologias e sistemas que permitem ao decisor visualizar com eficiência os diferentes cenários e analisar com clareza as informações, são recursos que irão auxiliar no processo decisório. (REIS; LEODIR LÖBLER, 2012).

O conceito de Sistema de Apoio à Decisão (SAD) surgiu no início da década de 70 por trabalhos de Scott Morton, com o objetivo de analisar decisões estratégicas para dar suporte aos tomadores de decisão em situações complexas e mal estruturadas. O SAD é

categorizado como uma classe específica de sistema de informação computadorizado que suporta atividades de tomada de decisão gerencial. Assim, o conceito de SAD vem de um balanceamento entre o pensamento humano e um processo informatizado por computadores. (YAZDANI *et al.*, 2017). Sua estrutura básica é composta pela junção da base de conhecimento, motor de inferência e interface com o usuário. A base de conhecimento pode ser composta por um conjunto de regras, fatos e heurísticas a partir do conhecimento do especialista, já o motor de inferência direciona a busca pelas regras que estão armazenadas na base de conhecimento. (SELLMER *et al.*, 2013).

Através de um sistema especialista de informação, o SAD objetiva fornecer subsídios ao usuário permitindo a comparação, análise, simulação e seleção das alternativas de conduta com base nos múltiplos cenários possíveis e suas variáveis. Dessa forma, o sistema ajuda os profissionais na identificação de soluções, na crítica e no planejamento da condução de procedimentos e tratamentos, assim como no armazenamento e na recuperação de informações. (HEINZLE *et al.*, 2017).

Um sistema de apoio à decisão caracteriza-se pelo uso de *softwares* que apoiam atividades operacionais, táticas e estratégicas com elevado nível de complexidade. Sem o uso dessas ferramentas, muitas decisões são tomadas baseadas apenas no *feeling*, o que muitas vezes gera um resultado distante do ótimo. Porém, o uso de SAD representa significativa melhoria na eficiência das operações logísticas, possibilitando, além do incremento do nível de serviço, reduções de custos que justificam os investimentos realizados. (NAZÁRIO, 1999). A criação desses sistemas tem o intuito auxiliar às pessoas que tomam decisões visando expandir suas capacidades, mas sem substituir suas decisões. São utilizados em decisões em que um julgamento é necessário para que o seu utilizador receba subsídios na tomada de decisão. São projetados para gerar respostas rápidas e capazes de apoiar decisões específicas. (FREITAS, 2018). A funcionalidade do SAD tem por base o fornecimento de informações e antecipação de situações, bem como a detecção de anormalidades, resolução e otimização de problemas. Com isso, um SAD deve ser capaz de fornecer informação útil e relevante, com sugerindo tomadas de decisões assertivas e permitindo a identificação de situações de risco. (KADER *et al.*, 2012).

As decisões logísticas e transportes tiveram que ser enfrentadas por muito tempo antes dos computadores serem inventados. Entretanto, atualmente, através da crescente disponibilidade de dados e do aumento da capacidade computacional, os SAD estão se tornando cada vez mais assertivos, capturando a complexidade dos problemas, criando

interações entre diferentes sistemas ou parte deles visando melhorar a qualidade da tomada de decisões (SPERANZA, 2018). Um SAD bem estruturado, com utilização de informação tratada e relevante se torna uma ferramenta importante para o planejamento, aumentando a performance e eficiência das decisões com base em informações concretas. Dessa forma, o SAD surge como uma estratégia para auxiliar os tomadores de decisão a efetuarem as melhores escolhas quando lidando com situações e informações complexas. (AZADEH *et al.*, 2013).

Considerando que os sistemas de informação modernos estão amplamente envolvidos em todos os aspectos da vida humana, a tendência é que os algoritmos profissionais de tomada de decisão devam ser cada vez mais implantados, de acordo com as experiências médicas e técnicas mundiais. Além disso, existe uma crescente necessidade de bancos de dados bem organizados e seguros, que possam ser facilmente acessados de todo o mundo. As informações confiáveis e em tempo real são a base da tomada de decisões em todos os sistemas de saúde, sendo fundamentais para o desenvolvimento e implementação de políticas de saúde, sua legislação, pesquisas, recursos humanos e desenvolvimento no setor da saúde. Também a correta organização dos dados interfere em outros aspectos, tais como: educação em saúde, treinamento adicional, prestação de serviços e financiamento de todo o sistema de saúde. (BOROVIC *et al.*, 2018).

Em suas revisões de literatura Da Mata *et al.* (2021) e Silva *et al.* (2018) destacam a relevância dos sistemas de informação na área da enfermagem, apoiando a tomada de decisão. Nos estudos analisados pelos autores a enfermagem vem adequando seu saber científico aos avanços tecnológicos em diferentes contextos, desde o registro de dados dos pacientes, informações sobre doenças, atividades gerenciais e administrativas, dentre outras. O aumento da complexidade e da demanda de trabalho dos enfermeiros estimula a busca pelo desenvolvimento de tecnologias que agilizem o trabalho e otimizem o tempo do profissional durante as atividades assistenciais e gerenciais.

Lopes e Shmeil (2016) realizaram um estudo comparando as orientações geradas com o auxílio do Sistema de Apoio à Decisão Clínica - Cuidados em Oncologia e Saúde com Quimioterápicos (SADC-COSQ), com orientações não auxiliadas por tecnologia, destinado aos acompanhantes de crianças em tratamento quimioterápico. O SADC-COSQ fornece informações para os enfermeiros sobre os efeitos adversos e toxicidades no tratamento quimioterápico pediátrico, trazendo sugestões de orientações para os acompanhantes desses

pacientes, auxiliando os profissionais de enfermagem na tomada de decisão sobre as recomendações do cuidado para os responsáveis das crianças. O estudo revelou que as orientações geradas com auxílio do SADC-COSQ consistiram numa forma de apoiar qualitativamente os enfermeiros no fornecimento de orientações mais seguras.

Em seu trabalho, Santos *et al.* (2019b) desenvolveu e avaliou a qualidade de um aplicativo móvel de apoio à decisão clínica do enfermeiro acerca dos cuidados de prevenção de lesões de pele de recém-nascidos internados em unidade neonatal. O estudo evidenciou que o *software* possui qualidade técnica capaz de direcionar o enfermeiro neonatal nos cuidados de prevenção de lesões de pele em recém-nascidos. Através do *software* foi possível ampliar o conhecimento profissional, organizar melhor o trabalho, além de aumentar a segurança e qualidade no cuidado com a pele do recém-nascido internado.

Outra experiência exitosa e que reforça a importância do SAD para enfermagem foi desenvolvida por Silva Junior *et al.* (2018), na qual houve a produção tecnológica de um *software*, denominado de INFOSAE. Nesse sistema foram contempladas as etapas de Histórico, Diagnóstico, Resultados esperados e Intervenção de enfermagem, permitindo fornecer orientação aos enfermeiros, direcionando assim a assistência necessária ao paciente. O INFOSAE teve avaliação favorável dos enfermeiros que participaram de todo o processo de desenvolvimento, desde a especificação até a validação do sistema. O *software* INFOSAE, na modalidade móvel à beira do leito, representa tecnologia informatizada inovadora e de fácil aplicação.

Queiroz (2018) desenvolveu um projeto de produção tecnológica sobre a formatação de um aplicativo que visa auxiliar o tratamento de feridas associado ao Processo de Enfermagem, visando que o atendimento seja realizado de forma estruturada, fundamentada e respaldado juridicamente. Queiroz destaca que a associação de processos de trabalho à informática e tecnologias existentes favorece um elo para o desenvolvimento de *softwares* e aplicativos de alta usabilidade, de fácil entendimento, rápidos, seguros, menos dispendiosos e mais modernos, que irão ajudar principalmente nas tomadas de decisões de forma rápida, clara e objetiva, facilitando a atuação do enfermeiro.

Temos também o exemplo do sistema de apoio à decisão aplicado ao diagnóstico de Demência, Doença de Alzheimer (DA) e Transtorno Cognitivo Leve. Esse modelo de decisão foi baseado em rede Bayesiana, projetada considerando critérios de diagnóstico DA, treinadas e testadas com o banco de dados fornecido pelo Centro Médico da Duke University (Washington, Estados Unidos) e pelo Centro de Tratamento da Doença de Alzheimer

(Universidade Federal do Rio de Janeiro). Os atributos do banco de dados do paciente são compostos por fatores predispostos, dados demográficos, escalas de avaliação, sintomas e sinais. Quando o sistema indica um diagnóstico mais provável, fornece também dados de saúde que levam a esse diagnóstico e, em caso de baixo fator de certeza, dados de saúde não observados que devem ser coletados para confirmar ou recusar a hipótese diagnóstica inicial (SEIXAS *et al.*, 2013).

Loureiro *et al.* (2017) desenvolveram o *software* “Gestão do Serviço de Enfermagem na Estratégia Saúde da Família” para apoiar o processo de planejamento gerencial das unidades de saúde pública. Através dos recursos interativos do *software* os gerentes das unidades de saúde tiveram auxílio para realização do planejamento estratégico, à luz de dados epidemiológicos. O sistema desenvolvido representou um estímulo para melhor gestão e auxiliou o processo de trabalho do enfermeiro com a incorporação de indicadores de saúde na prática cotidiana do trabalho do gerente. Loureiro *et al.* (2017) destacam que todas as áreas da saúde podem usufruir das ferramentas tecnológicas como auxílio no processo de trabalho, identificando possíveis problemas, potencializando a resolutividade das situações, auxiliando no processo de gerenciar.

Também em outras áreas, que não a saúde, o uso de sistemas de apoio à decisão com enfoque gerencial tem se destacado, como no estudo desenvolvido por KAIPER; PIENIZ (2018), onde foi avaliado a utilidade de um SAD na gestão de empresas rurais. Como resultado, foi demonstrado ao proprietário rural a importância da informatização como parte do seu processo de gestão, possibilitando a parametrização e customização das informações, facilitando a tomada de decisão. O estudo ressalta que o SAD deve ser adaptativo e capaz de atender desde as necessidades mais básicas até a geração de relatórios complexos, como por exemplo, cruzamento de dados, análises de regressão e projeções através de Programação Linear.

Outra proposta de ferramenta de apoio à decisão voltada para gestão foi apresentada no trabalho de OLIVEIRA NETO *et al.* (2018), no qual foi desenvolvido um aplicativo para o controle completo da trilha de auditoria de uma operação logística, para plataforma mobile – smartphones e tablets – na forma de dashboard (painel de controle). O uso do aplicativo permitiu realizar toda a coleta de dados da circulação da carga e sua respectiva nota fiscal dentro ou fora de uma empresa, via web ou mobile, gerando informações capazes de

umentar a capacidade gerencial, subsidiando assim a tomada de decisão por parte dos gestores das empresas.

As pesquisas mencionadas acima corroboram com a importância de ferramentas que apoiem a tomada de decisão profissional. Considerando o contexto da saúde e os desafios enfrentados diariamente pela crescente quantidade de dados e a necessidade de manter-se atualizado com as últimas evidências científicas, o uso de sistemas que apoiem a decisão surge como um facilitador. Na enfermagem e na área do transplante não é diferente, os processos decisórios são complexos e agravados pelo curto espaço de tempo para definição das ações, reforçando a necessidade e importância do desenvolvimento de ferramentas que possam servir de apoio. Assim, um SAD destinado a fase de logística para captação e distribuição de órgãos para transplantes constitui um instrumento gerencial de suma importância, a fim de trazer maior celeridade e segurança ao processo.

A utilização de soluções de apoio à decisão na área da saúde é uma tendência atual e irreversível, e entende-se que somente a adoção de boas práticas possibilitará a implementação de soluções confiáveis e adequadas que contribuam para promoção de melhores condições e obtenção de melhores resultados para profissionais de saúde e pacientes. (SANTORO; MARIN, 2020).

3 METODOLOGIA

3.1 TIPO DE ESTUDO

Visando elucidar o problema apresentado como tema desta pesquisa, a qual tem por objetivo o desenvolvimento de um sistema de apoio as decisões logísticas envolvidas nas etapas de captação e transplante de órgãos no estado de Santa Catarina, optou-se por um estudo de produção tecnológica aplicada. Estudos de produção tecnológica estão focados no desenvolvimento de instrumentos novos. (LIMA, 2011; POLIT; BECK, 2018).

Para construção da pesquisa tecnológica foi escolhido como método a *Design Science Research Methodology* (DSRM). As pesquisas tecnológicas concentram-se na solução de problemas específicos e pontuais, tendo como destaque o desenvolvimento de um artefato, o qual nem sempre será algo material, podendo ser um projeto ou intervenção artificial sobre um sistema. (FREITAS JUNIOR *et al.*, 2017). Dessa forma, a DSRM não prevê obrigatoriamente um objeto concreto, e sim um constructo, um modelo ou mesmo um método. (FREITAS JUNIOR *et al.*, 2014). De modo geral, a definição da DSRM inclui qualquer objeto projetado com uma solução incorporada a um problema de pesquisa compreendido. (PEFFERS *et al.*, 2007).

A origem da *Design Science Research Methodology* partiu da diferenciação entre os ambientes naturais e artificiais proposta por Herbert Simon em 1969, considerando a ciência natural como responsável por descrever e ensinar como os fenômenos naturais funcionam e interagem com o mundo. Dessa forma, em contraponto ao mundo natural, Simon propões uma discussão acerca da necessidade de se estudar o universo artificial, considerando que as ciências do artificial tem como finalidade conceber artefatos que realizem objetivos. Assim, surge *Design Science*, ou Ciência de Projeto, onde aspectos de “o que” e “como” as coisas devam ser são contemplados pelos projetos, e especialmente a criação de artefatos com propósito de alcançar objetivos. (FREITAS JUNIOR *et al.*, 2017).

O uso da DSRM vem sendo discutida há alguns anos, sendo atualmente reconhecida como uma estratégia de pesquisa que contribui para a construção do conhecimento, aprimorando as práticas em sistemas de informação nos contextos gerenciais e tecnológicos. No modelo da DSRM, o conhecimento e a compreensão de um problema, bem como sua

solução serão alcançados através da construção e aplicação de um artefato projetado. (BAX, 2017).

Ao final, um processo DSRM objetiva fornecer um modelo mental - "modelo em pequena escala" da realidade - o qual pode ser construído a partir da percepção, imaginação ou compreensão do discurso. Esses modelos mentais são similares aos modelos usados por arquitetos ou aos diagramas dos físicos, pois sua estrutura é análoga à estrutura da situação que eles representam, diferindo do que se apresenta nas estruturas usadas nas teorias formais. (PEFFERS *et al.*, 2007).

Assim, o processo rigoroso que visa a resolução de problemas por meio da produção de artefatos, avaliando o que foi projetado ou o que está funcionando e comunicando seus resultados caracteriza a pesquisa da ciência do design, permitindo operacionalizar a construção do conhecimento no contexto da ciência do design. (FREITAS JUNIOR *et al.*, 2014).

Em seu paradigma, a metodologia de pesquisa em ciência do design prevê as seguintes etapas: identificação do problema e motivação, definição dos objetivos para solução, design e desenvolvimento, demonstração, avaliação e comunicação. (KAO *et al.*, 2016).

De acordo com Peffers *et al.* (2007) as seis fases da DSRM podem ser caracterizadas conforme descrição abaixo:

- Fase 1 – identificação e a motivação do problema. A partir da definição do problema será desenvolvido um artefato que possa efetivamente fornecer uma solução. Para essa etapa é necessário conhecer o estado do problema e a importância de sua solução.
- Fase 2 – definição dos objetivos para alcançar a solução. Os objetivos podem ser quantitativos ou qualitativos e devem ser inferidos racionalmente a partir da especificação do problema. Para tanto é importante o conhecimento sobre os problemas e sobre as soluções atuais, se houver, e sua eficácia.
- Fase 3 – realização do design e desenvolvimento – onde será criado o artefato. Conceitualmente, um artefato de pesquisa de design pode ser qualquer objeto projetado no qual uma contribuição da pesquisa esteja embutida no design. Necessário conhecimento da teoria que pode ser aplicada em uma solução.
- Fase 4 – demonstração do artefato resolvendo uma ou mais instâncias do problema, isso pode ocorrer através de experimentação, simulação, estudo de caso, prova ou outra atividade

apropriada. Recursos necessários para a demonstração incluem conhecimento efetivo de como usar o artefato para resolver o problema.

- Fase 5 – realização da avaliação – momento em que será observado e mensurado quão bem o artefato suporta uma solução para o problema. Essa atividade envolve a comparação dos objetivos com os resultados reais observados no uso do artefato na demonstração. Dependendo da natureza do problema e do artefato, a avaliação pode assumir várias formas, dentre elas comparação da funcionalidade do artefato com os objetivos da solução, desempenho quantitativo, tais como orçamentos ou itens produzidos, resultados de pesquisas de satisfação, *feedback* do cliente ou simulações. Pode incluir medidas quantificáveis do sistema de desempenho, como tempo de resposta ou disponibilidade. Conceitualmente, essa avaliação poderia incluir qualquer evidência empírica apropriada ou prova lógica. No fim dessa fase, os pesquisadores podem decidir se repetem a terceira fase para tentar melhorar a eficácia do artefato ou continuar com a comunicação e deixar melhorias adicionais para projetos subsequentes.

- Fase 6 – comunicação – momento de divulgação do problema, sua importância, o artefato, sua utilidade, o rigor de seu design e sua eficácia para pesquisadores e outros públicos relevantes, como profissionais.

O desenvolvimento do presente estudo foi norteado pelas seis etapas preconizadas pela metodologia DSRM, conforme apresentado no quadro abaixo:

Quadro 1 – Fases do desenvolvimento do projeto.

Etapa do Desenvolvimento	Descrição das Atividades
<p style="text-align: center;">Etapa 1</p> <p>Nessa fase inicial o foco é a identificação do problema de pesquisa, acompanhado da justificativa, os quais nortearão a construção do artefato, visando alcançar a solução para o problema. Destaca-se como recursos necessários para esta etapa o estado da arte do problema, bem como a relevância da solução apresentada.</p>	<p>- Levantamento de estudos que identifiquem problemas no processo de doação e transplantes de órgãos no Brasil / Mundo, através das plataformas de pesquisa, elencando um para ser trabalhado.</p> <p>Após análise dos estudos e com base na experiência da autora, que atua na CET-SC, ficou evidente que a logística envolvida no processo de doação de órgãos requer melhorias, uma vez que essa etapa ainda apresenta problemas que ocasionam perda de órgãos.</p> <p>Em Santa Catarina, o grande número de informações</p>

<p>(FREITAS JUNIOR <i>et al.</i>, 2017; LACERDA, 2013).</p>	<p>a serem consultadas para realização da logística para captação/distribuição de órgãos para transplantes estão distribuídas em diferentes arquivos físicos tornando trabalhosa e lenta a consulta. A partir da unificação e centralização dos dados em um sistema único será possível agilizar a tomada de decisões. Além disso, há poucos estudos sobre essa etapa específica do processo, gerando uma lacuna que necessita ser melhor explorada e compreendida. O acesso informatizado aos dados facilitaria o fluxo das informações, trazendo agilidade e segurança ao processo. Através do sistema informatizado será possível apoiar as decisões relacionadas a captação e transplantes de órgãos tornando-as mais assertivas. Além disso, será possível coletar dados de maneira consistente e organizada, permitindo gerar relatórios que irão possibilitar melhor compreensão e análise gerencial para melhorar a fase de logística relacionada ao transplante de órgãos. Em um contexto mais amplo, um sistema informatizado poderá servir como um modelo a ser implantado nas demais etapas do transplante, bem como em outros estados.</p>
<p>Etapa 2 Após análise do problema, serão definidos os objetivos para solução do mesmo. Nessa etapa, assim como na anterior, o estado da arte do problema e o conhecimento das possíveis soluções previamente apresentadas são requisitos fundamentais. (FREITAS JUNIOR <i>et al.</i>, 2017; LACERDA, 2013).</p>	<p>- Elaboração dos objetivos para elucidar o problema identificado na primeira fase. <u>Objetivo geral:</u> - Desenvolver um sistema informatizado para apoio à tomada de decisão dos profissionais da central de transplantes nas definições logísticas envolvidas no processo de captação e distribuição de órgãos para transplante no estado de Santa Catarina. <u>Objetivos específicos:</u></p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolver o protótipo funcional para a tomada de decisão logística no processo de captação e transplante de órgãos; - Selecionar o conteúdo do <i>software</i> a partir dos dispositivos legais que regem o processo de transplantes de órgãos no Brasil; - Avaliar a usabilidade do sistema desenvolvido junto da equipe de enfermeiros da CET-SC.
<p style="text-align: center;">Etapa 3</p> <p>Nessa etapa ocorrerá a criação do artefato, de acordo com a funcionalidade e arquitetura desejada. Compreender o conhecimento da teoria que pode ser exercida em uma solução é necessário. (FREITAS JUNIOR <i>et al.</i>, 2017; LACERDA, 2013).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolvimento do artefato - que consistiu num <i>software</i> de logística para apoio a tomada de decisão do enfermeiro da CET-SC. - Seleção do conteúdo embutido no <i>software</i> a partir dos dispositivos legais que regem o sistema de doação e transplantes de órgãos no Brasil, associados a estrutura e peculiaridades do estado de Santa Catarina.
<p style="text-align: center;">Etapa 4</p> <p>Na quarta fase, através de uma simulação, estudo de caso, experimento ou outra atividade adequada, será demonstrado o uso do artefato resolvendo o problema. (FREITAS JUNIOR <i>et al.</i>, 2017; LACERDA, 2013).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Utilização do <i>software</i> para apoiar as decisões logísticas do profissional que está gerenciando o processo de captação e distribuição de órgão para transplante, através de casos simulados.
<p style="text-align: center;">Etapa 5</p> <p>Na etapa de número cinco será observado e mensurado como o artefato atende à solução do problema, tendo por base a comparação entre os objetivos propostos e os resultados advindos da utilização do artefato. Se necessário retornar às etapas 3</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação do <i>software</i> aos Enfermeiros da CET-SC, possibilitando a manipulação da ferramenta pelos profissionais que realizam as definições logísticas relacionadas ao transplante de órgãos. - Aplicação do questionário para avaliação da habilidade de aprendizado; à eficiência de uso; à

ou 4 para aprimorar o artefato. (FREITAS JUNIOR <i>et al.</i> , 2017; LACERDA, 2013).	habilidade de memorização, ao tratamento de erros e à satisfação do usuário em relação ao <i>software</i> , através do <i>System Usability Scale</i> (SUS).
<p style="text-align: center;">Etapa 6</p> <p>Marcada pelo momento da divulgação do problema e da relevância da proposta de uma solução. A sexta fase também é definida pela apresentação do artefato desenvolvido. (FREITAS JUNIOR <i>et al.</i>, 2017; LACERDA, 2013).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação da versão final do <i>software</i>. - Apresentação da dissertação de mestrado. - Publicação posterior dos resultados da pesquisa em periódico acadêmico.

Fonte: Própria autora.

3.2 DESENVOLVIMENTO DO *SOFTWARE*

De acordo com os principais conceitos da engenharia de *software* há um modelo de desenvolvimento adequado para cada tipo de projeto. Através da escolha correta, o engenheiro de *software* minimizará os riscos, conduzindo o projeto ao sucesso. (AMARAL, 2017).

Desde o início do desenvolvimento da pesquisa a escolha pela opção de um *software* capaz de apoiar à decisão dos profissionais frente aos desafios logísticos envolvidos no processo de captação e transplante de órgãos já estava definido pela pesquisadora. Também já havia uma ideia inicial do fluxograma de navegação e das funcionalidades que o *software* deveria contemplar, de acordo com as necessidades vivenciadas na etapa de logística no serviço de transplantes de órgãos. Entretanto, existiam dúvidas sobre o que efetivamente poderia ser realizado e de que forma realizar. Portanto, optou-se por buscar ajuda de um suporte técnico com experiência na área de desenvolvimento de *software*, a fim de esclarecer as dúvidas e identificar quais os métodos e linguagens computacionais permitiriam alcançar os objetivos propostos. Após algumas discussões e avaliação de propostas, foi selecionada uma empresa localizada na cidade de Joinville, estado de Santa Catarina, Brasil, a qual apresentou uma proposta adequada as finalidades da pesquisa e aos recursos disponíveis.

A partir da definição da equipe de desenvolvimento – pesquisadora em parceria com empresa contratada – foram estabelecidos um cronograma e um fluxo para a construção do *software*. Inicialmente as reuniões da equipe visaram realizar a análise e especificação dos

requisitos necessários ao *software*, a fim de definir as principais funcionalidades para alcançar os objetivos propostos pelo estudo.

Pode-se definir requisitos como recursos, objetivos, utilidades, funções ou tarefas que precisam ser executadas por um sistema, de acordo com as necessidades do usuário. A medida em que as expectativas são atendidas, o sistema irá se tornar funcional e confiável, sendo capaz de gerar desempenho adequado. (MONITORATEC, 2020).

Os requisitos estão diretamente relacionados as necessidades que o sistema deve contemplar. Define-se requisito como: uma capacidade que um usuário necessita para resolver um problema ou atingir um objetivo; uma capacidade que deve ser atendida ou possuída por um sistema ou componente de um sistema para satisfazer um contrato, padrão, especificação ou outro documento formalmente imposto; o conjunto de todos os requisitos que formam a base para o desenvolvimento subsequente de um *software* ou componentes de um *software*. (ISO, 2010).

Os requisitos dividem-se em funcionais e não funcionais. Requisitos funcionais constituem funcionalidades do sistema que precisam ser executadas para atingir os resultados esperados diante de situações estabelecidas. Já os requisitos não funcionais são necessidades do sistema onde o produto deve operar, como características, restrições e propriedades, em qual ambiente irá executar e qual será o espaço em disco ocupado (ISO, 2011).

Quadro 2 - Requisitos funcionais (RF)

Identificação	Descrição
RF01	O <i>software</i> deve efetuar login.
RF02	O <i>software</i> deve cadastrar dados.
RF03	O <i>software</i> deve visualizar dados cadastrados.
RF04	O <i>software</i> deve excluir dados cadastrados.
RF05	O <i>software</i> deve editar dados cadastrados.
RF06	O <i>software</i> deve buscar informações no banco de dados local.
RF07	O <i>software</i> deve suportar a escolha entre diferentes opções.
RF08	O <i>software</i> deve gerar relatórios sobre órgãos captados e tipos de transporte utilizados.
RF09	O <i>software</i> deve consultar o mapa.

RF10	O <i>software</i> deve gerar PDF da logística.
------	--

Fonte: Própria autora.

Quadro 3 - Requisitos não funcionais (RNF)

Identificação	Descrição
RNF01	O <i>software</i> deve garantir que o tempo de retorno seja inferior a 5 segundos.
RNF02	O <i>software</i> deve ter compatibilidade com os <i>browsers Internet Explorer</i> e <i>Firefox</i> .
RNF03	O <i>software</i> deve ter interface amigável.
RNF04	O <i>software</i> deve ser desenvolvido nas linguagens <i>JavaScript</i> com <i>ReactJS</i> e <i>PHP</i> com <i>Laravel</i> .
RNF05	O sistema deve suportar o <i>Google Maps</i> .
RNF06	A interface deve ser em formato de <i>dashboard</i> .

Fonte: Própria autora.

A etapa seguinte, de codificação, seguiu com reuniões e testes, buscando aperfeiçoar o produto em desenvolvimento. Para desenvolver o *software* a linguagem escolhida foi *JavaScript* com *ReactJS* e *PHP* com *Laravel*. Para o banco de dados foi utilizado *PostgreSQL*, utilizando *SQL*.

A linguagem de programação conhecida como *JavaScript* foi criada na década de 90 por Brendan Eich enquanto trabalhava na *Netscape Communications Corporation*, com a intenção de facilitar os processos dentro da web, proporcionando aos desenvolvedores maior dinamismo, tornando o uso mais agradável. *JavaScript* é uma linguagem muito utilizada em sites, navegadores de computadores, consoles de jogos e dispositivos móveis. Após um ano do seu lançamento, a *Microsoft* portou a *JavaScript* para seu navegador, consolidando a linguagem, transformando em uma das tecnologias mais importantes e utilizadas na internet. Através da *JavaScript* é possível implementar diversos itens de alto nível de complexidade em páginas web, dentre elas: animações, mapas, gráficos ou informações que são capazes de se atualizar em intervalos de tempo padrão. Uma de suas características é rodar programas localmente fornecendo às páginas web a possibilidade de programação, transformação e processamento de dados enviados e recebidos, interagindo com a marcação e exibição de conteúdo da linguagem *HTML*. (HOSTINGER, 2021a; SILVA, 2015).

Lançado em 2013, o *React* é uma ferramenta *JavaScript* de código aberto, seus componentes foram desenvolvidos pelo *Facebook*. O *React* é considerado a biblioteca mais popular do *JavaScript*, sendo utilizado para construir uma interface de usuário mais eficiente. Também conhecido como *React JS*, o componente do *React* utiliza uma extensão de sintaxe opcional para *JavaScript*, permitindo a combinação de HTML com *JavaScript*. (HOSTINGER, 2021b).

Laravel é um framework de código aberto, disponível ao público no *Github*, utilizado para o desenvolvimento web. Seu objetivo é possibilitar realizar programações de forma rápida e organizada, através de um código funcional. A primeira versão do *Laravel* foi lançada em junho de 2011, por Taylor B. Otwell. O *Laravel* tem como característica principal contribuir para o desenvolvimento de aplicações seguras e performáticas de maneira eficaz. Ele faz uso da arquitetura de desenvolvimento MVC (*Model, View, Controller*) e do padrão de desenvolvimento PSR-2, com foco na escrita de código limpo, boa legibilidade, aumento da velocidade de codificação, sem desconsiderar características fundamentais como a segurança e performance da aplicação. (DEVMEDIA, 2015; TREINAWEB, 2021).

PostgreSQL Database Server é um sistema gerenciador de banco de dados objeto-relacional, utilizado para armazenamento seguro de informações. Essa ferramenta possui código aberto para *Windows, Mac e Linux*. O *PostgreSQL* tem mais de 15 anos de desenvolvimento ativo e uma arquitetura robusta que garante estabilidade e integridade de dados. Foi desenvolvido na Universidade da Califórnia no Departamento de Ciências da Computação em Berkeley, sendo pioneiro em muitos conceitos disponíveis em alguns bancos de dados comerciais posteriores. O *PostgreSQL* tem capacidade de suportar consideráveis cargas de trabalho e consegue processar volumes de informações grandes. O sistema executa consultas SQL para retornar informações e mantém vários módulos para otimizar a performance das aplicações internas. Dentre as vantagens do *PostgreSQL* estão: extensibilidade, modularidade e escalabilidade. (TECHTUDO, 2014; MULTIEDRO, 2021).

Também foi utilizado como recurso a *Application Programming Interface* (API) do Google Maps para se obter a localização exata - latitude e longitude - dos locais de interesse (hospitais captadores, hospitais transplantadores). A visualização por meio da elaboração de mapas dos resultados obtidos após o cruzamento dos dados foi feita por meio da ferramenta API do *Google Maps*, que permite a elaboração, visualização e manipulação de mapas, além de realizar cálculos de distância entre duas posições diferentes. (OGLIARI; BRITO, 2014).

O *Google Maps* é um serviço on-line baseado em mapas modernos, popular e disponível gratuitamente pela *Google*. A *Google* também disponibiliza uma ampla gama de API baseadas em *JavaScript* para permitir a incorporação do *Google Maps* em sites externos e sobreposição de dados em mapas (CHEONG *et al.*, 2012).

Quando completo, o código do *software* foi utilizado pela pesquisadora através de casos que simulam situações vivenciadas diariamente na Central de Transplantes de Santa Catarina. Essa etapa foi realizada pelo período de cinco dias, através da inserção de dados fictícios relacionados a captação e transplantes de órgãos, que permitiram a realização de testes simulando diferentes logísticas, experimentando os recursos oferecidos pela ferramenta tecnológica em desenvolvimento. Após a etapa de simulação, a pesquisadora e desenvolvedores fizeram os ajustes necessários, chegando a versão final do *software*.

3.3 PARTICIPANTES DO ESTUDO

Os participantes do estudo, que foram convidados a avaliar a usabilidade do sistema são os enfermeiros que desempenham as atividades logísticas dos processos de doação e transplantes de órgãos na Central Estadual de Transplantes de Santa Catarina. Para composição do grupo amostral foram considerados os seguintes critérios de inclusão: ser enfermeiro e estar atuando na CET-SC por no mínimo três meses no momento da coleta de dados.

Considerando os requisitos de seleção, o questionário para avaliação da usabilidade foi aplicado para dez enfermeiros que atualmente executam as atividades referentes a etapa de logística para captação de órgãos na CET-SC. Foram excluídos da amostra somente a pesquisadora e uma enfermeira que se encontra afastada do trabalho por licença maternidade.

3.4 LOCAL DO ESTUDO

O estudo foi desenvolvido na Central Estadual Transplantes de Santa Catarina (CET/SC), localizada na cidade de Florianópolis-SC. A CET-SC ou SC Transplantes é uma unidade integrante da estrutura administrativa da Secretaria Estadual de Saúde de Santa Catarina – SES/SC responsável por centralizar e coordenar as ações que envolvam captação e transplante no estado, atuando no gerenciamento das listas únicas de receptores de órgãos e tecidos, bem como nos processos de captação e distribuição de órgãos e tecidos. Cabe ainda

a CET-SC formular políticas de transplantes no âmbito estadual. (SANTA CATARINA, 2018).

Atua na SC Transplantes uma equipe multiprofissional, composta atualmente por doze enfermeiros, quatro médicos, além de profissionais da área administrativa e motoristas. Dentre as atividades desenvolvidas diariamente pela equipe da CET/SC estão: acompanhamento, orientação e apoio às equipes multiprofissionais dos hospitais nos processos relacionados a doação de órgãos e tecidos. Quando ocorre uma doação é que iniciam as atividades mais ostensivas por parte da equipe da CET, sendo responsabilidade destes todos os trâmites envolvidos na distribuição dos órgãos/tecidos e a definição da logística para viabilizar a captação e transplante. A equipe ainda atua na parte de educação continuada, ministrando cursos para os profissionais da área da saúde, estudantes e sociedade em geral.

Para realização da pesquisa foi obtida autorização formal da gerência da Central Estadual de Transplantes de Santa Catarina.

3.5 COLETA DE DADOS

A fim de obter a avaliação da usabilidade da ferramenta por parte dos usuários, a pesquisadora apresentou o sistema para apoio à decisão logística no processo de captação e transplante de órgãos aos enfermeiros da Central de Transplantes de Santa Catarina, demonstrando todas as telas do *software*. Na sequência, o sistema foi disponibilizado para uso na rotina de trabalho e posterior avaliação.

O período de coleta de dados ocorreu entre 1 a 20 de julho de 2021. Durante os 20 dias em que o sistema foi utilizado e avaliado, todos os dez enfermeiros responsáveis pelas decisões logísticas referentes a captação e transplante de órgãos na CET/SC tiveram tempo e oportunidade para explorar e testar as funcionalidades do *software*.

A usabilidade foi avaliada através de pesquisa *survey*, sendo entregue um questionário para que os enfermeiros da CET- SC, através de autopreenchimento, avaliassem questões relacionadas à habilidade de aprendizado; à eficiência de uso; à habilidade de memorização, ao tratamento de erros e à satisfação do usuário em relação ao *software*, utilizando o *System Usability Scale* (SUS) (ANEXO A).

O tempo total médio utilizado para responder o questionário de avaliação da usabilidade foi de dez minutos, tendo boa adesão por parte dos participantes. Após o preenchimento do formulário, calculou-se a pontuação total do SUS, que resultou em um número único.

3.6 ANÁLISE DE DADOS

Avaliar um *software* é fundamental para identificação de suas fragilidades e limitações, permitindo através da análise de seu desempenho diagnosticar as adaptações necessárias. A etapa de avaliação é normatizada por órgãos específicos, tais como a *International Organization for Standardization* (ISO), *International Electrotechnical Commission* (IEC) e Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). No Brasil as normas vigentes que tratam da qualidade de *software* são: ISO/IEC 14598 e ISO/IEC 9126. Em 2011, atualizações dessas normas deram origem à normativa ISO/IEC 25010 - *System and Software engineering - System and software quality models*; e ISO/IEC 25040 - *System and Software engineering - Evaluation process*. (ABNT, 2001; 2003; 2011a, 2011b). Com essas definições normativas a criação de *software* e sua avaliação vem sendo realizadas em diferentes contextos da enfermagem no Brasil. (PEGORARO *et al.*, 2018).

Através de atributos como aprendizagem, satisfação, eficiência, memorização e tratamento de erros é possível definir se um sistema pode facilitar o aprendizado, uso, correção de erros e eficiência. Com a ISO 9126 o conceito de qualidade foi definido pela primeira vez sendo como sendo a capacidade do produto que um *software* tem de satisfazer as necessidades implícitas e explícitas quando usado em condições específicas. Essa definição passou por aperfeiçoamentos com a norma ISO/IEC 12119 (1994), ISO 924111 e norma de avaliação de qualidade ISO/IEC 14598, sendo aplicada a todos os sistemas de *software*. (REZENDE, PEIXOTO, 2019).

A norma ISO 9126 também traz outros conceitos, dentre eles a usabilidade, que é constituída por um conjunto de atributos relacionados ao esforço necessário para o uso de um sistema e para o julgamento individual de seu uso. Já a ISO 924111 (1998), que trata de ergonomia de interação humano-sistema, relaciona o nível de usabilidade alcançado com as circunstâncias específicas nas quais o produto será usado, incluindo medidas de desempenho e satisfação do usuário. Para tanto, a ISO 924111 considera a extensão em que um sistema,

produto ou serviço poderá ser usado por usuários específicos para alcançar os objetivos pretendidos com eficácia, eficiência e satisfação em um determinado contexto.

A mensuração da usabilidade permite determinar se os produtos que estão sendo projetados e construídos atendem às necessidades dos usuários e estão aptos para uso em campo pelos consumidores. Nesse contexto, a primeira métrica a ser avaliada é a efetividade, uma medida objetiva que define se o usuário é capaz de realizar a tarefa em questão usando o produto fornecido. Comumente a efetividade é medida por meio de sucesso ou falha na tarefa ou usando outras medidas de desempenho, como número de erros cometidos, onde maior sucesso e menos erros refletem maior eficácia. A segunda medida é a eficiência, também uma medida objetiva e que costuma ser determinada usando o tempo na tarefa, sendo que menos tempo reflete maior eficiência. Já a terceira métrica, satisfação, constitui uma medida subjetiva que aborda até que ponto o produto atendeu às expectativas do usuário, nesse caso uma maior expectativa atendida significa maior satisfação. (KORTUM; OSWALD, 2018).

Para um *software* ter sua qualidade reconhecida é necessário satisfazer as necessidades de seus usuários, contudo nem sempre é isso que acontece na prática, muitos acabam sofrendo com correções e gastos desnecessários relacionados a usabilidade que poderiam ser evitados durante o seu desenvolvimento. Assim, quando há uma experiência boa por parte do usuário em *softwares*, há a garantia de um nível alto de qualidade para o produto, evitando dessa forma várias interrupções na produção com custos de manutenção. (REZENDE; PEIXOTO, 2019).

O objetivo real do *System Usability Scale* é realizar uma medida subjetiva da usabilidade de um produto percebida pelo usuário, sendo uma métrica amplamente utilizada. É uma ferramenta robusta, versátil, rápida e fácil de utilizar, que traduz uma medida válida e confiável, sendo suas propriedades psicométricas bem compreendidas (BANGOR *et al.*, 2008).

O *System Usability Scale* (SUS) foi desenvolvido por John Brooke em 1986, no laboratório da *Digital Equipment Corporation*, no Reino Unido. O SUS é usado em equipamentos, programas de computador, websites e telefones celulares (SAURO, 2011). O SUS prevê a aplicação questionário com dez perguntas sendo cinco de caráter positivo e cinco de caráter negativo, que permitem avaliar a satisfação do usuário – conforme quadro 2. Esta técnica permite obter um valor do nível de satisfação geral do usuário. As perguntas

são qualificadas numa escala *Likert* de 5 pontos, sendo um completamente em desacordo, e cinco completamente de acordo. São estabelecidos pesos específicos às respostas dadas para as perguntas pares e para as ímpares. Através de fórmula específica encontra-se a pontuação total de usabilidade do sistema ou produto. Os resultados das sentenças ímpares (1, 3, 5, 7 e 9), são calculados diminuindo-se 1 da opção escolhida. Para as sentenças pares (2, 4, 6, 8 e 10), a pontuação será equivalente a 5 menos a resposta. Após obtenção de todas as pontuações (valor máximo de 40), multiplica-se o somatório por 2,5 e será obtido o resultado de usabilidade (0 a 100). (ARAÚJO; GONZALES, 2015).

Quadro 4: Questionário *System Usability Scale* (SUS)

Questões	Perguntas
1	Eu acho que gostaria de usar esse produto/sistema com frequência.
2	Considerarei o produto/sistema mais complexo do que necessário.
3	Eu achei o produto/sistema fácil de utilizar.
4	Acho que necessitaria da ajuda de um técnico para conseguir utilizar este produto.
5	Considerarei que as várias funcionalidades deste produto estavam bem integradas.
6	Achei que este produto/sistema tinha muitas inconsistências.
7	Suponho que a maioria das pessoas aprenderia a utilizar rapidamente este produto.
8	Considerarei o produto muito complicado de utilizar.
9	Eu me senti confiante ao usar o sistema.
10	Tive que aprender muito antes de conseguir lidar com este produto.

Fonte: *System Usability Scale* (2015).

O questionário SUS foi escolhido como instrumento para avaliação da usabilidade do *software* desenvolvido neste estudo por ser um instrumento robusto e já validado, estando disponível de forma gratuita. Além disso, outro ponto importante foi a sua objetividade, com um número reduzido de questões buscou-se facilitar a adesão à pesquisa.

Embora não faça parte da estrutura original, foi acrescentado ao formulário SUS um cabeçalho para coleta de dados de identificação dos participantes – nome, idade, cargo, tempo de formação, nível de escolaridade, tempo de atuação na CET-SC e uso de *software*

específico no trabalho. Além disso, uma última questão foi incluída pela pesquisadora, sendo dissertativa e não obrigatória. A questão não obrigatória acrescentada ao final do documento permitiu ao participante incluir sugestões de melhoria sobre o *software*.

3.7 ASPECTOS ÉTICOS

A fim de atender aos critérios éticos em pesquisa, foram seguidas as recomendações da Resolução nº. 466/12 (BRASIL, 2012) do Conselho Nacional de Saúde que prescreve sobre a ética na pesquisa que envolve seres humanos no país. Foi solicitada a autorização à Central de Transplantes – SC Transplantes para a realização da pesquisa, bem como o projeto de pesquisa também foi submetido ao Sistema CEP/CONEP - Plataforma BRASIL para avaliação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), sendo aprovado pelo Parecer Consubstanciado do CEP número 4.622.388 - CAAE 44432621.1.0000.0121 (ANEXO B).

Os participantes da pesquisa foram esclarecidos quanto aos objetivos e a metodologia do estudo, bem como a opção de participar e/ou deixar de participar sem que haja nenhum prejuízo aos mesmos. Todos os participantes receberam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A) para leitura e após compreensão foi obtida assinatura em duas vias. Os direitos de confidencialidade da identidade e das informações coletadas foram garantidos, sendo mantido o anonimato através da identificação dos participantes por códigos, sendo eleita a letra E, seguida do número sequencial, segundo a ordem da entrevista.

Os resultados da pesquisa serão divulgados e apresentados em eventos acadêmicos e publicações científicas da área e tema. Todo o material da pesquisa ficara seguro, sob guarda do pesquisador, por no mínimo 5 anos.

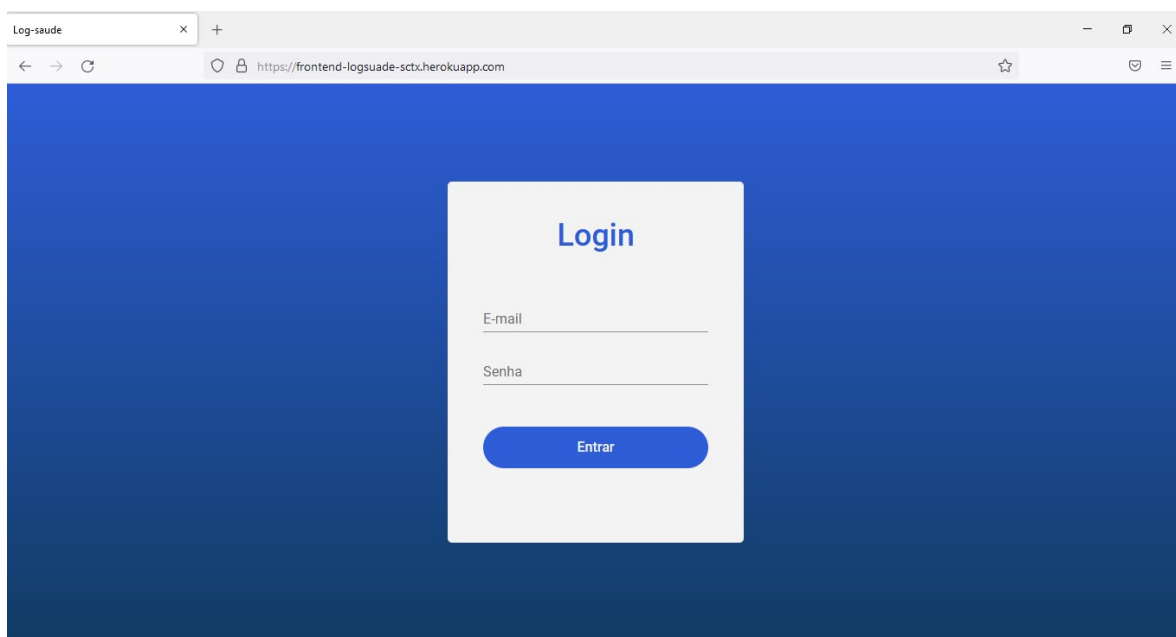
4 RESULTADOS

4.1 SISTEMA PARA APOIO À DECISÃO LOGÍSTICA NO PROCESSO DE CAPTAÇÃO E TRANSPLANTE DE ÓRGÃOS NO ESTADO DE SANTA CATARINA

Concluídas todas as fases de desenvolvimento do *software*, obteve-se a versão final do produto da presente pesquisa – um sistema para apoio à decisão logística no processo de captação e transplante de órgãos no estado de Santa Catarina, que se encontra hospedado no endereço <https://frontend-logsuade-sctx.herokuapp.com>.

Na página inicial do *software* temos a tela de *login*. O acesso ao sistema ocorre mediante inserção de e-mail e senha, a fim de garantir a integridade e segurança das informações, permitindo que somente os profissionais devidamente cadastrados consigam utilizar o produto.

Figura 3 - Tela inicial: login

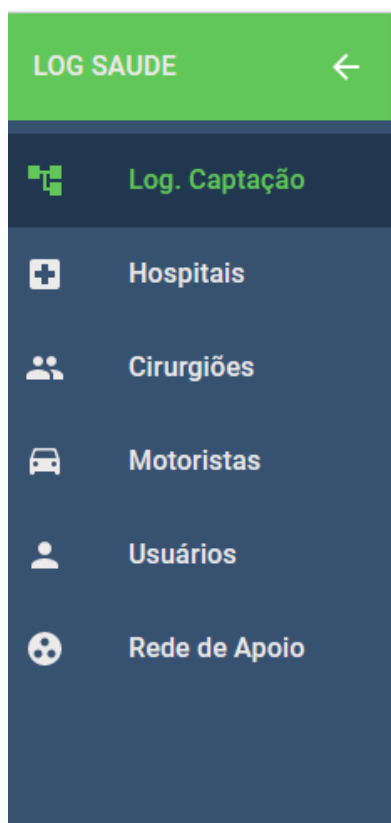


Fonte: Dados da pesquisa.

Após *login* o sistema permitirá acessar o menu principal, que fica disponível no canto esquerdo da tela durante todo período de navegação no *software*. No menu principal será possível realizar a escolha dos ícones: Log. Captação, Hospitais, Cirurgiões, Motoristas, Usuários, Rede de Apoio. Cada um dos botões direciona o usuário para uma respectiva tela, onde será possível realizar cadastros, excluir ou editar dados, realizar consultas, bem como

ajudar o usuário na tomada de decisão durante a definição da logística para captação e transplante de órgãos.

Figura 4 - Menu principal



Fonte: Dados da pesquisa.

No primeiro ícone do menu principal – **Log. Captação**, o plantonista irá inserir dados relativos à doação e captação de órgãos:

- Nome Doador
- Idade
- RGCT (Registro Geral da Central de Transplante) – número de identificação do doador
- Diagnóstico
- Hospital de Captação
- Data e Hora da entrega do corpo

Na sequência, o plantonista irá selecionar:

- Órgãos a serem captados
- Destino do órgão (instituição, cidade ou estado do transplante)
- Cirurgião
- Motorista

Figura 5 – Tela com dados da logística de captação

The screenshot shows a web browser window with the URL <https://frontend-logsuade-sctx.herokuapp.com>. The application header is 'LOG SAUDE' with a navigation menu on the left containing 'Log. Captação', 'Hospitais', 'Cirurgiões', 'Motoristas', 'Usuários', and 'Rede de Apoio'. The main content area is titled 'Logística de captação' and contains the following form elements:

- Input fields for 'Nome do doador', 'Idade', and 'RGCT'.
- Input field for 'Diagnóstico'.
- Dropdown menu for 'Selecione o hospital de captação'.
- Input fields for 'Data de entrega do corpo' and 'Hora da entrega do corpo'.
- Form sections for organ selection:
 - Coração: Seleccione o destino, Seleccione o cirurgião, Seleccione o motorista.
 - Pulmão: Seleccione o destino, Seleccione o cirurgião, Seleccione o motorista.
 - Pâncreas: Seleccione o destino, Seleccione o cirurgião, Seleccione o motorista.

Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 6 – Tela com dados da logística de captação

The screenshot shows the same web browser window as Figure 5, but with data entered into the form. The browser address bar shows the same URL. The application header and navigation menu are identical. The main content area is titled 'Logística de captação' and contains the following data:

- 'Nome do doador': Teste Teste Teste
- 'Idade': 20
- 'RGCT': 1111111-111
- 'Diagnóstico': AVC-H
- 'Selecione o hospital de captação': Chapecó - Hospital Regional do Oeste
- 'Data de entrega do corpo': 15/05/2021
- 'Hora da entrega do corpo': 12:00
- Organ selection:
 - Coração: Seleccione o destino, Seleccione o cirurgião, Seleccione o motorista.
 - Pulmão: Seleccione o destino, Seleccione o cirurgião, Seleccione o motorista.
 - Pâncreas: Seleccione o destino, Seleccione o cirurgião, Seleccione o motorista.
 - Fígado: Seleccione o destino, Seleccione o cirurgião, Seleccione o motorista.
 - Rim D: Seleccione o destino, Seleccione o cirurgião, Seleccione o motorista.
 - Rim E: Seleccione o destino, Seleccione o cirurgião, Seleccione o motorista.

Fonte: Dados da pesquisa.

Logo abaixo do Hospital de Captação selecionado há um *link* (em destaque na figura 5) que possibilita consultar dados específicos da instituição em uma nova janela, a fim de facilitar a consulta em caso de dúvida ou esclarecimentos sobre características do local ou equipe.

Figura 7 – Tela com dados do hospital da captação

The screenshot shows a web browser window with the URL <https://frontend-logsuade-sctx.herokuapp.com/hospital-form>. The interface features a green sidebar with the text 'LOG SAUDE' and a navigation menu with icons and labels: 'Log. Captação', 'Hospitais', 'Cirurgiões', 'Motoristas', 'Usuários', and 'Rede de Apoio'. The main content area is titled 'Formulário para hospital' and contains the following fields:

- Nome do hospital: Hospital Regional do Oeste
- Sigla do hospital: HRO
- Endereço do hospital: R. Florianópolis, 1448 E - Santa Maria, Chapecó - SC, 89812-505
- Número: 1448
- CEP: 89812-505
- Latitude: -27.10828040
- Longitude: -52.59826850

Below the form is a section titled 'Localização do Hospital' with a search bar 'Pesquisar no mapa...' and a map showing the location in Chapecó, Santa Maria, and surrounding areas. The map includes labels for 'CENTRO', 'Santa Maria', and 'Açoperfil'.

Fonte: Dados da pesquisa.

O *software* auxiliará o plantonista na tomada de decisão logística apresentando através de mapas as distâncias a serem percorridas tanto para ida da equipe de captação até o hospital onde está o doador, bem como a distância para entrega dos órgãos nos centros transplantadores após a captação.

O *software* apontará a quilometragem de deslocamento entre os pontos selecionados

- * Ida = cidade do cirurgião até cidade do hospital onde ocorrerá a captação,
- * Retorno = cidade do hospital da captação até cidade de destino do órgão.

O sistema fará a sugestão da modalidade de transporte aéreo ou terrestre de acordo com a distância e órgãos a ser captados, respeitando as seguintes regras:

- Até 200km - preferencialmente terrestre;
- Mais de 200km - preferencialmente aéreo;
- Coração e Pulmão - preferencialmente aéreo.

Após selecionar a modalidade aérea ou terrestre, o sistema possibilitará ao plantonista registrar dados característicos ao meio de transporte, de acordo com as seguintes opções:

- Transporte terrestre:
 - () carro CET/SC
 - () carro equipe captação
- Transporte aéreo
 - () voo comercial
 - () voo fretado
 - () avião Polícia Militar
 - () avião Polícia Civil
 - () avião Arcanjo
 - () helicóptero Polícia Militar
 - () helicóptero Polícia Civil
 - () helicóptero Arcanjo
 - () outro _____

O *software* ainda fará a sugestão de início de horário da cirurgia, sempre tendo como referência o horário definido pela família para a entrega do corpo. A regra para cálculo do início da captação será:

- 2 órgãos selecionados = Horário de entrega do corpo (x h) – 3h = horário de início
- 3 órgãos selecionados = Horário de entrega do corpo (x h) – 4h = horário de início
- 4 ou + órgãos selecionados = Horário de entrega do corpo (x h) – 5h = horário de início

As sugestões do sistema serão com base nos dados inseridos pelo plantonista e as regras previamente estabelecidas. Contudo, apesar das recomendações do *software* sobre meio de transporte e horário de início da captação, o plantonista terá autonomia para fazer escolhas diferentes das apontadas, havendo a possibilidade de alterar os dados recomendados. Determinadas situações exigem a necessidade de adequação das regras ao contexto apresentado, em alguns casos a definição do início da captação será influenciada não só pelo número de órgãos, mas também pela estrutura hospitalar, demanda de captações no estado e/ou pela disponibilidade da equipe de captação. Já sobre a definição do transporte, por questões relacionadas a meteorologia, em alguns casos haverá impedimento do uso de transporte aéreo, fazendo que o plantonista tenha que optar por transporte terrestre, mesmo

em distâncias superiores a 200km. Outro ponto que interfere no tipo de transporte é se há aeroporto ou pista de pouso próximo do hospital, fato que deverá ser considerado pelo especialista que estará atuando na definição da logística.

Figura 8 – Tela com dados da logística de captação

LOG SAÚDE ←

Log. Captação

Hospitais

Cirurgiões

Motoristas

Usuários

Rede de Apoio

Logística de captação e entrega

Nome do doador: AAA AAA AAA Idade: 60 RGCT: 111111-111

Diagnóstico: AVCH

Hospital Regional do Oeste

Data de início: 10/07/2021 Horário de início: 10/07/2021 12:00:00

LOG. FÍGADO LOG. RIM D LOG. RIM E

Motorista do órgão

NA

Cirurgião ao Hospital de Coleta

516 km - Sugerível ir de avião/helicóptero.

Modo de transporte: Helicóptero Tipo Veículo:

Mapa Satélite

Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 9 – Tela com dados da logística de captação

LOG SAÚDE ←

Log. Captação

Hospitais

Cirurgiões

Motoristas

Usuários

Rede de Apoio

LOG. FÍGADO LOG. RIM D LOG. RIM E

Motorista do órgão

NA

Cirurgião ao Hospital de Coleta

516 km - Sugerível ir de avião/helicóptero.

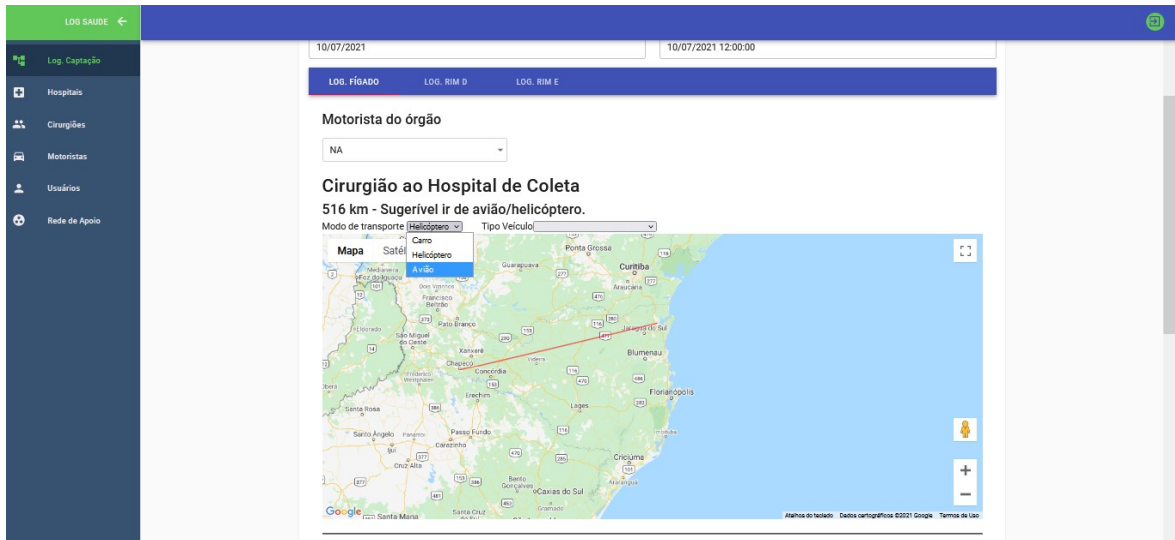
Modo de transporte: Avião Tipo Veículo: Voo fretado

Mapa Satélite

- Voo fretado
- Avião Polícia Militar
- Avião Polícia Civil
- Avião Arçango
- Helicóptero Polícia Militar
- Helicóptero Polícia Civil
- Helicóptero Arçango
- Motorista da CET
- Motorista Equipe de transplante
- Motorista do Hospital
- Motorista Contratado
- Outro

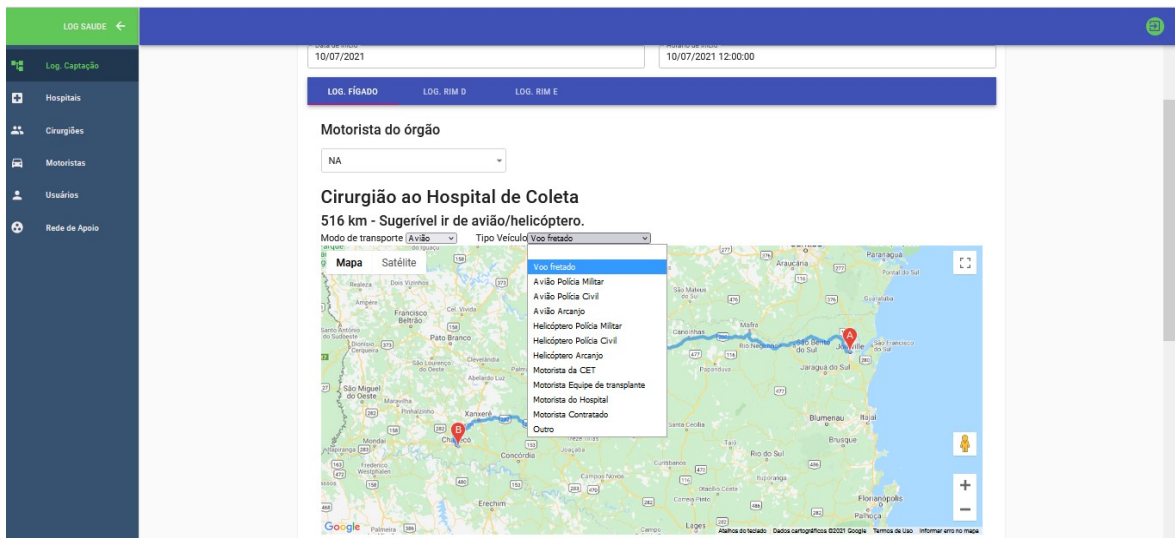
Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 10 – Tela com dados da logística de captação



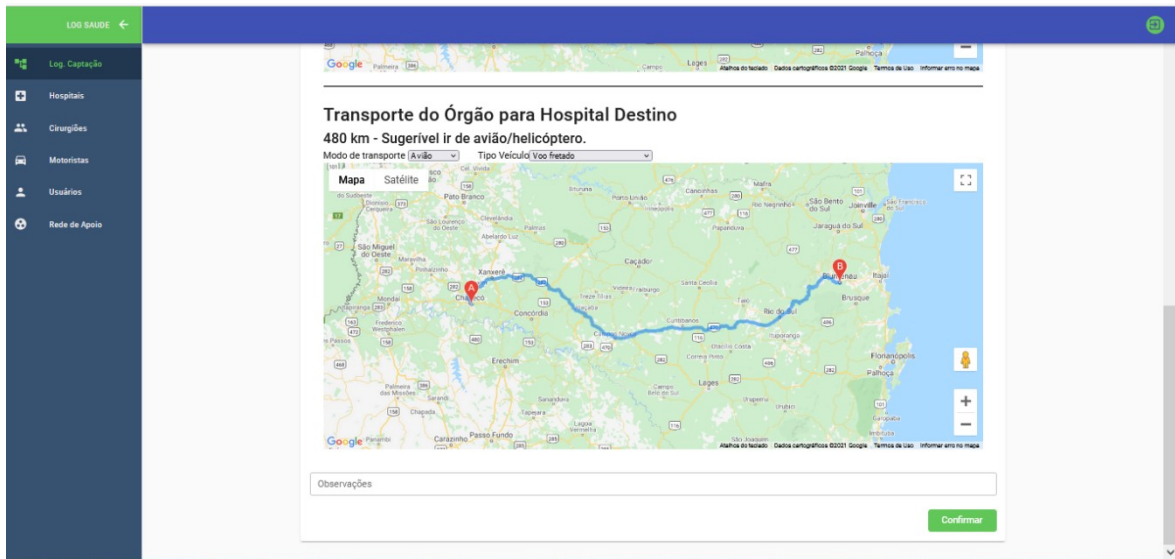
Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 11 – Tela com dados da logística de captação



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 12 – Tela com dados da logística de captação



Fonte: Dados da pesquisa.

Após as sugestões do *software* e de acordo com a análise e escolhas do plantonista, será gerado o mapa logístico, que trará um relatório com os seguintes dados:

Logística para Captação de Órgão / tecidos para Transplante

1. Identificação

Hospital

Doador / RGCT

Data do Explante

Data / Hora entrega do corpo

2. Dados da Captação

Data

Início

Órgão	Cirurgião	Destino	Transporte

3. Observações:

Campo de Texto Livre: para registro informações / orientações adicionais importante

4. Orientações (texto padrão):

- Manter atenção à manutenção do doador, diante de qualquer instabilidade comunicar a Central de Transplantes prontamente.
- Seguir as etapas descritas no “Roteiro de Coordenação de Sala Cirúrgica”, disponível no site <http://sctransplantes.saude.sc.gov.br/>
- Rotinas diferentes das descritas no relatório devem ser previamente discutidas e acordadas com a Central de Transplantes.
- A presente logística está sujeita a alterações, caso haja necessidade de mudança a Central de Transplantes acionará a Comissão Hospitalar de Transplantes para os devidos ajustes.

Figura 13 – Tela com dados da logística de captação

LOG SAUDE ←

Log. Captação

Hospitais

Cirurgiões

Motoristas

Usuários

Rede de Apoio

Data: 9/6/2021 Logística para Captação de Órgãos / Tecidos para Transplante

1. Identificação

Hospital: HRO - Hospital Regional do Oeste	
Doador: AAA	RGCT: 111111-111
Data Explante: 10/07/2021	
Data / Hora de entrega do corpo: 10/07/2021 às 16:00	

2. Dados da Captação

Data: 10/07/2021

Início: 12:00:00

Órgão	Cirurgião	Destino	Transporte Órgão / Destino
Fígado	André Carminati Lima	Hospital Santa Isabel	Voo fretado
Rim D	Aldo Elias Kiyoshi Takano de Saldneuy	Central Estadual de Transplantes de SC	Avião Polícia Militar
Rim E	Aldo Elias Kiyoshi Takano de Saldneuy	Central Estadual de Transplantes de SC	Avião Polícia Militar

3. Observações

4. Orientações

- Manter atenção à manutenção do doador; diante de qualquer instabilidade comunicar a Central de Transplantes prontamente.
- Seguir as etapas descritas no “Roteiro de Coordenação de Sala Cirúrgica”, disponível no site <http://sctransplantes.saude.sc.gov.br/>
- Rotinas diferentes das descritas no roteiro devem ser previamente discutidas e acordadas com a Central de Transplantes.

Fonte: Dados da pesquisa.

A partir da definição dos dados da logística será gerado um relatório no formato PDF para encaminhamento aos envolvidos na etapa de captação e transplante de órgãos, dentre eles enfermeiros, cirurgiões e motoristas. Dessa maneira espera-se facilitar a comunicação entre os profissionais, melhorando a qualidade e segurança do processo.

Figura 14 – Logística para Captação de Órgãos / Tecidos para Transplante

Data: 9/6/2021	Logística para Captação de Órgãos / Tecidos para Transplante		
1. Identificação			
Hospital: HRO - Hospital Regional do Oeste			
Doador: AAA	RGCT: 111111-111		
Data Explante: 10/07/2021			
Data / Hora de entrega do corpo: 10/07/2021 às 16:00			
2. Dados da Captação			
Data: 10/07/2021			
Início: 12:00:00			
Órgão	Cirurgião	Destino	Transporte Órgão / Destino
Fígado	André Carminati Lima	Hospital Santa Isabel	Voo fretado
Rim D	Aldo Elias Kiyoshi Takano de Saidneuy	Central Estadual de Transplantes de SC	Avião Polícia Militar
Rim E	Aldo Elias Kiyoshi Takano de Saidneuy	Central Estadual de Transplantes de SC	Avião Polícia Militar
3. Observações			
4. Orientações			
<ul style="list-style-type: none"> •Manter atenção à manutenção do doador, diante de qualquer instabilidade comunicar a Central de Transplantes prontamente. •Seguir as etapas descritas no "Roteiro de Coordenação de Sala Cirúrgica", disponível no site http://sctransplantes.saude.sc.gov.br. •Rotinas diferentes das descritas no roteiro devem ser previamente discutidas e acordadas com a Central de Transplantes. •A presente logística está sujeita a alterações, caso haja necessidade de mudança a Central de Transplantes acionará a Comissão para os devidos ajustes. 			

Fonte: Dados da pesquisa.

No ícone **Hospitais**, as instituições de saúde com potencial para doação e transplante de órgãos deverão ser cadastradas no sistema com as seguintes informações:

- Dados de identificação: Nome / Endereço (latitude/longitude) / Telefone (Geral, UTI, Emergência, CC) / e-mail institucional,
- Colaboradores: Profissionais das Comissões Hospitalares de Transplantes (CHT) = nome e telefone e e-mail,
- Campo para texto livre: para registro de alguma particularidade do local

Figura 15 - Tela de cadastro do hospital

LOG SAUDE ←

Formulário para hospital

Nome do hospital: Hospital Governador Celso Ramos
 Sigla do hospital: HGCR

Endereço do hospital: R. Irmã Benwarda, s/n - Centro, Florianópolis - SC, 88015-270
 Número: 000

CEP: 88015-270
 Latitude: -27.58854600
 Longitude: -48.55069800

Localização do Hospital

Pesquisar no mapa...

Mapa mostrando a localização do hospital em Florianópolis, SC, com pontos de referência como Beiramar Shopping, Pátio Milano, and Maternidade Carmela Dutra.

Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 16 – Tela de cadastro do hospital

LOG SAUDE ←

Formulário para hospital

Cidade: Florianópolis
 UF: SC

Contato Geral: 48-32517000
 Contato da UTI: 32517155
 Contato de emergência: 48-32517076
 Contato CC: 48-32517320

E-mail:

Comissão Hospitalar de Transplante / Médicos

Nome do Médico 1, CRM do Médico 1, Contato do Médico 1, E-mail do Médico 1
 Nome do Médico 2, CRM do Médico 2, Contato do Médico 2, E-mail do Médico 2

Comissão Hospitalar de Transplante / Enfermeiros

Enfermeiro, Telefone, Email
 Enfermeiro, Telefone, Email

Fonte: Dados da pesquisa.

Ainda no cadastro do hospital, logo abaixo dos dados é possível visualizar os dados da rede de apoio da cidade onde está localizada a instituição.

Figura 17 – Tela de cadastro do hospital

LOG SAUDE

Log. Captação

Hospitais

Cirurgiões

Motoristas

Usuários

Rede de Apoio

Rede de apoio

Florianópolis / Rede de apoio

Observação para Rede de Apoio: OPC Grande Florianópolis

Regional da Saúde: 18ª SDR

Contato da Regional da Saúde: (48) 36654-000

Contato 2 da Regional da Saúde: (48) 36654-055

E-mail da Regional da Saúde: sdr-gdefpolis@sco.sdr.sc.gov.br

Observação Regional da Saúde:

Aeroportos de Florianópolis

Aeroporto Internacional de Florianópolis - Hercilio Luz - Floripa Airport

Endereço: Rod. Ac. ao Aeroporto, 6.200 - Carianos, Florianópolis - SC, 88047-902

E-mail: imprensa@floripa-airport.com

Telefone: (48) 33314-000

Distância: 15km

Observação: *PF - (48) 3236-0239/ *PC - (48) 3665-5726 / *PM - (48) 3331-4069

Fonte: Dados da pesquisa.

No ícone **Cirurgiões**, os médicos que realizam as captações de órgãos deverão ser cadastrados no sistema, com os seguintes dados:

- Nome do médico, CPF / RG / CRM, Endereço, E-mail, Telefone.

Figura 18 – Tela de cadastro do cirurgião

LOG SAUDE

Log. Captação

Hospitais

Cirurgiões

Motoristas

Usuários

Rede de Apoio

Formulário para Cirurgião

Nome do cirurgião

CPF do cirurgião

RG do cirurgião

CRM

Endereço Completo

Contato

E-mail

Salvar

Fonte: Dados da pesquisa.

No campo **Motoristas**, serão cadastrados os profissionais que auxiliam no transporte dos órgãos, através do registro no sistema dos seguintes dados:

- Nome, CPF / RG, Endereço, E-mail, Telefone.

Figura 19 – Tela de cadastro dos motoristas

Fonte: Dados da pesquisa.

No ícone **Usuários** serão cadastrados os endereços de e-mail e senhas para realização do login no sistema. Inicialmente, na fase de teste do *software*, os usuários foram somente os enfermeiros da Divisão técnica da Central de Transplantes de Santa Catarina e todos utilizaram o mesmo e-mail e senha, que permitiu acesso a todas as funcionalidades do sistema.

No ícone **Rede de Apoio** serão cadastrados dados relativos as cidades que possuem hospitais doadores e transplantadores. Os dados serão cadastrados por cidade. Na tela de cadastro do município serão inseridos dados relacionados as instituições que estão envolvidas e/ou apoiam a Central de Transplantes na realização das logísticas, tais como Regionais de Saúde, Polícia Civil, Polícia Militar, Polícia Rodoviária e Aeroportos, dentre outros, conforme especificidades de cada local. Dessa maneira, na tela da rede de apoio serão cadastrados:

- Dados geográficos: Cidade / Região do Estado
- Aeroportos / - Pista de pouso / - Heliponto = (Todos com nomes / endereço / telefone e distância até a cidade)

- Contato de referência da Polícia Militar (PM) / - Polícia Civil (PC) / - Polícia Rodoviária Federal (PRF) / - Guarda Municipal (GM)
- Contato de referência da Regional de Saúde
- Campo para texto livre: para registro de alguma particularidade do local

Figura 20 - Tela da rede de apoio

The screenshot shows a web browser window with the URL <https://frontend-logsuade-sctx.herokuapp.com/support-network-form>. The page title is 'LOG SAUDE' and the main heading is 'Formulário para rede de apoio'. The form contains the following fields:

- Nome da cidade
- Observação para rede de apoio
- Regional da Saúde
- Observação para regional da saúde
- Contato Regional da Saúde
- Contato 2 Regional da Saúde
- Email Regional da Saúde

At the bottom right of the form, there are three orange buttons: '+ Polícia', '+ Aeroporto', and '+ Outros'. A green 'Salvar' button is located at the bottom right of the form area.

Fonte: Dados da pesquisa.

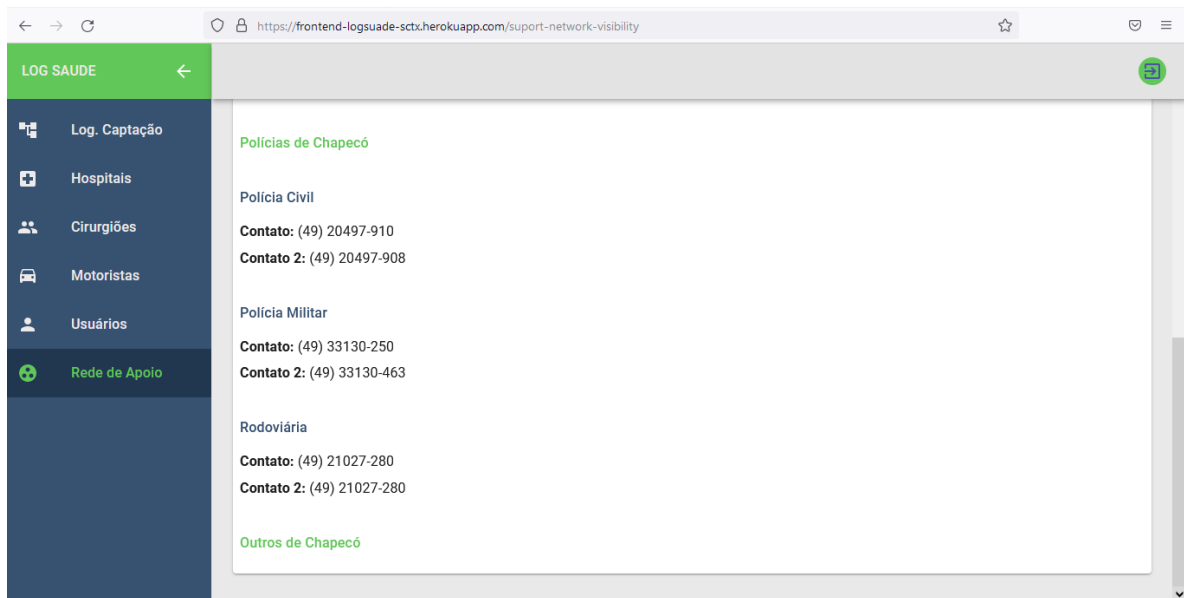
Figura 21 – Tela da rede de apoio

The screenshot shows a web browser window with the URL <https://frontend-logsuade-sctx.herokuapp.com/support-network-visibility>. The page title is 'LOG SAUDE' and the main heading is 'Chapecó / Rede de apoio'. The content includes the following information:

- Regional da Saúde:** 4º SDR
- Observação para Rede de Apoio:** OPC Extremo Oeste
- Contatos da Regional de Chapecó**
 - Contato da Regional da Saúde:** (49) 20497-400
 - Contato 2 da Regional da Saúde:** (49) 20497-405
 - E-mail da Regional da Saúde:** sdr-chapeco@cco.sdr.sc.gov.br
 - Observação Regional da Saúde:** Motorista Sidnei - (49) 99913-2870
- Aeroporto Internacional de Chapecó - Serafim Enoss Bertaso**
 - Endereço:** Ac. Florenal Ribeiro, 4535D - Quedas do Palmital, Chapecó - SC, 89815-900
 - E-mail:** aeroportos@patricialanini.com.br
 - Contato:** (49) 33221-034
 - Contato 2:**
 - Distância:** 9,5km
 - Observação:**

Fonte: Dados da pesquisa.

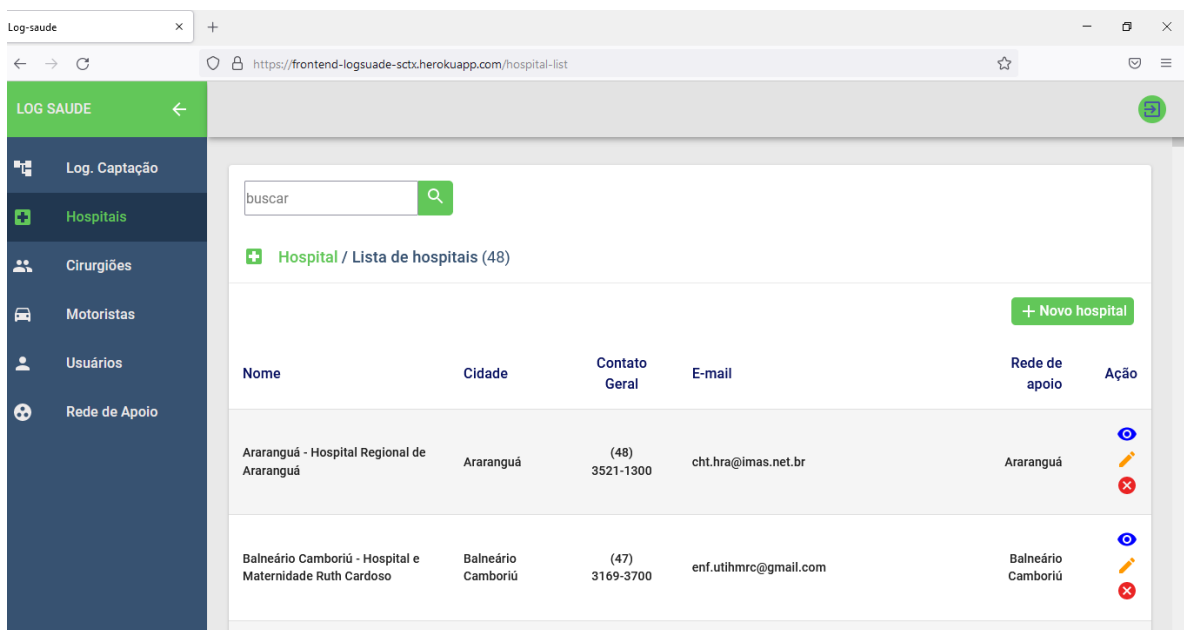
Figura 22 – Tela da rede de apoio



Fonte: Dados da pesquisa.

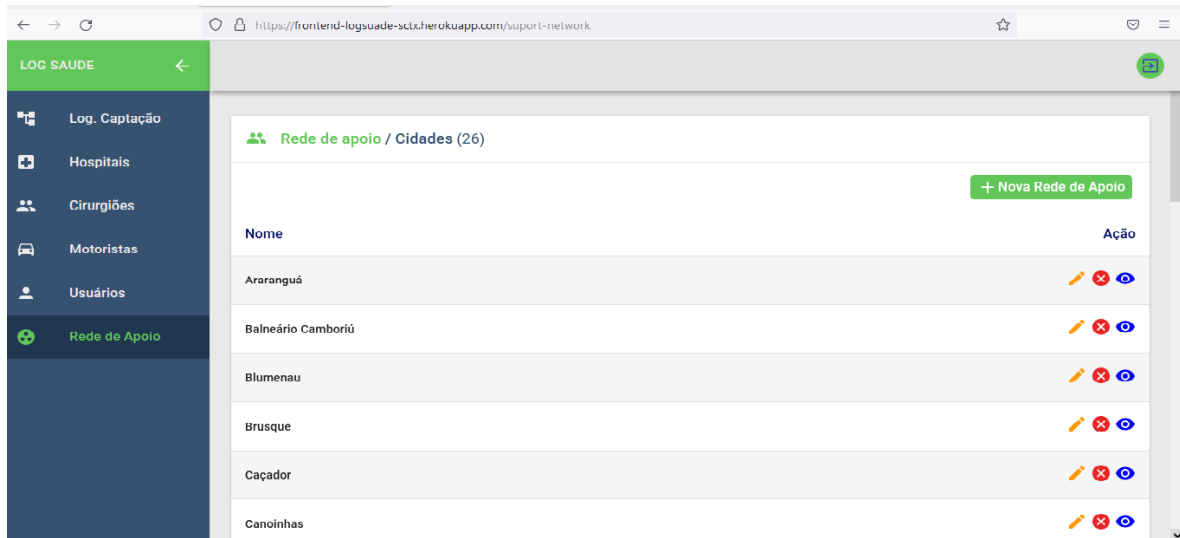
Os ícones “Hospitais”, “Cirurgiões”, “Motoristas” e “Rede de Apoio” apresentam a possibilidade de cadastro, edição, exclusão e visualização dos dados. As informações inseridas nestes campos irão compor o banco de dados que apoiará o plantonista nas decisões sobre a logística da captação e transplante de órgãos.

Figura 23 – Tela consulta, edição ou exclusão de hospitais



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 24 - Tela para consulta, edição ou exclusão das redes de apoio



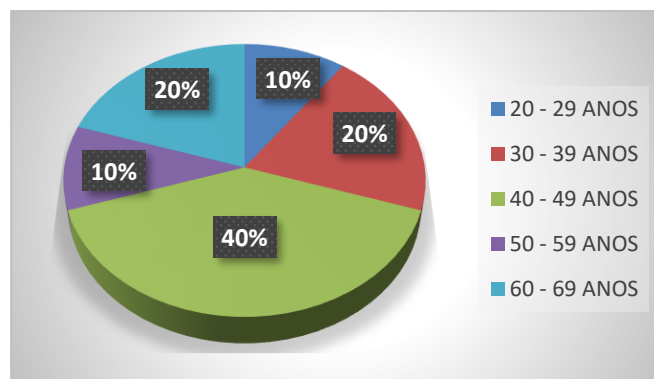
Fonte: Dados da pesquisa.

4.2 DADOS SÓCIO-DEMOGRÁFICOS DOS PARTICIPANTES

De acordo com as informações geradas a partir dos formulários preenchidos pelos enfermeiros entrevistados, foram levantados os seguintes dados sócio-demográficos:

- **Faixa-etária (variável quantitativa contínua):** A idade foi mensurada em faixa etária, com o padrão recomendado pelo Ministério da Saúde e disponível em sua plataforma TABNET DATASUS, escalonado: 20 a 29 anos – 1 participante (10%), 30 a 39 anos – 2 participantes (20%), de 40 a 49 anos – 4 participantes (40%), de 50 a 59 anos – 1 participante (10%) e de 60 a 69 anos – 2 participantes (20%).

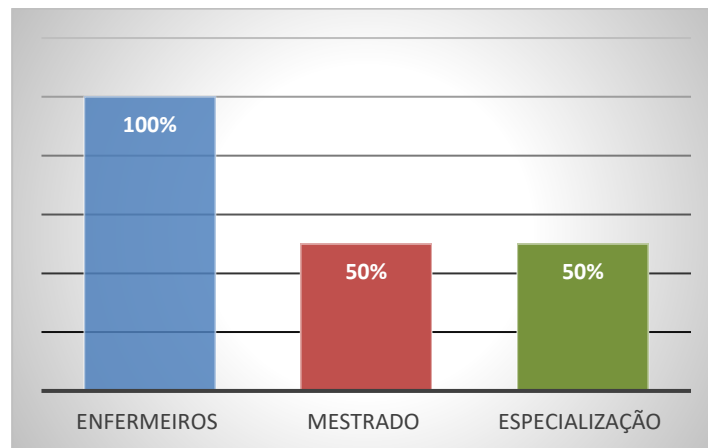
Gráfico 1: Faixa etária dos entrevistados



Fonte: Dados da pesquisa.

- **Formação profissional (variável qualitativa ordinal):** Nível de titulação do participante. Da amostra coletada, 100% dos profissionais tem graduação em enfermagem e pós-graduação, destes 50% possuem título de mestre, 50% possuem cursos de especialização.

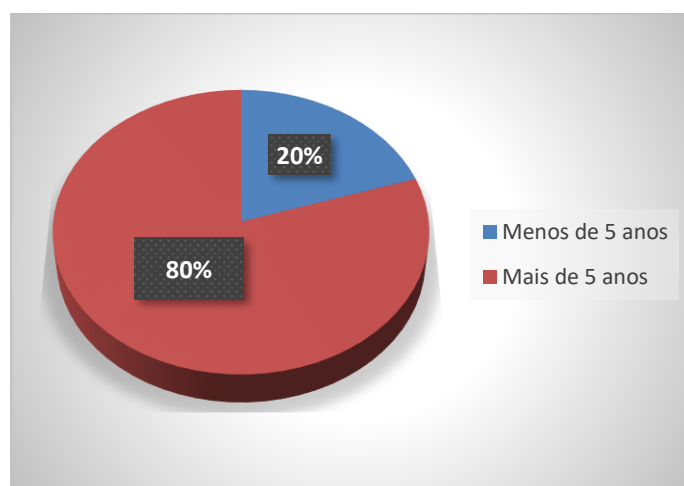
Gráfico 2 – Formação profissional dos entrevistados



Fonte: Dados da pesquisa.

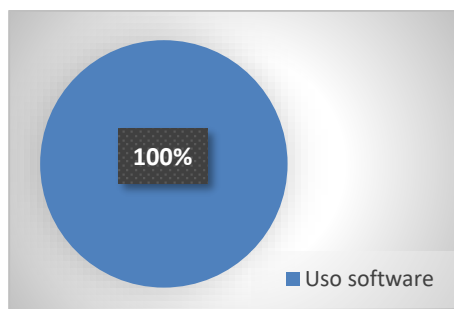
- **Tempo de atuação na CET-SC (variável qualitativa ordinal):** Dos participantes, 20% possuem menos de 5 anos de experiência e 80% estão há mais de 5 anos exercendo suas atividades na Central de Transplantes.

Gráfico 3 – Tempo de atuação profissional na CET-SC



Fonte: Dados da pesquisa.

- **Uso de *software* específico do trabalho:** 100% dos entrevistados referem que usam o *software* do Sistema Nacional de Transplantes.

Gráfico 4 – Uso de *software* específico do trabalho

Fonte: Dados da pesquisa.

4.3 AVALIAÇÃO DA USABILIDADE DO SISTEMA PARA APOIO À DECISÃO LOGÍSTICA NO PROCESSO DE CAPTAÇÃO E TRANSPLANTE DE ÓRGÃOS NO ESTADO DE SANTA CATARINA

Em relação a avaliação da usabilidade do *software* por meio do formulário SUS, calculou-se a pontuação total, conforme descrito nos quadros 5 e 6 apresentados abaixo.

Quadro 5 – Cálculo do SUS por participante

Código	Valor Total SUS
E-1	37
E-2	40
E-3	40
E-4	40
E-5	37
E-6	39
E-7	40
E-8	40
E-9	40
E-10	40
Total	393/10 = 39,3
Cálculo SUS = 39,3 x 2,5 = 98,25	

Fonte: Própria autora.

Quadro 6 – Cálculo SUS por questão

	Perguntas	Pontuação					SUS Média x 2,5
		1	2	3	4	5	
		Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Neutro	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente	
1	Eu acho que gostaria de usar esse produto/sistema com frequência. (nota - 1)	-	-	-	-	10 (40)	100
2	Considere o produto/sistema mais complexo do que necessário. (5 - nota)	9 (36)	-	-	1 (1)	-	92,5
3	Eu achei o produto/sistema fácil de utilizar. (nota - 1)	-	-	-	-	10 (40)	100
4	Acho que necessitaria da ajuda de um técnico para conseguir utilizar este produto. (5 - nota)	9 (36)	-	1 (2)	-	-	95
5	Considere que as várias funcionalidades deste produto estavam bem integradas. (nota - 1)	-	-	-	1 (3)	9 (36)	97,5
6	Achei que este produto/sistema tinha muitas inconsistências. (5 - nota)	10 (40)	-	-	-	-	100
7	Suponho que a maioria das pessoas aprenderia a utilizar rapidamente este produto. (nota - 1)	-	-	-	1 (3)	9 (36)	97,5
8	Considere o produto muito complicado de utilizar. (5 - nota)	10 (40)	-	-	-	-	100
9	Eu me senti confiante ao usar o sistema. (nota - 1)	-	-	-	-	10 (40)	100
10	Tive que aprender muito antes de conseguir lidar com este produto. (5 - nota)	10 (40)	-	-	-	-	100
Total							98,25

Fonte: Própria autora.

Embora o sistema para apoio à decisão logística no processo de captação e transplante de órgãos no estado de Santa Catarina tenha recebido uma boa avaliação por parte dos usuários, através da questão aberta que constava no questionário, os participantes puderam expor suas sugestões para melhoria do *software*. Dentre as colocações do participantes 10% (E7) referiu que o produto era muito bom e se encaixava perfeitamente ao serviço diário dos enfermeiros na CET/SC; já 50% dos entrevistados contribuíram com

colocações, sugerindo possíveis funcionalidades para serem incorporadas ao sistema, dentre elas: possibilidade de edição da logística, possibilidade de repetição da logística, acréscimo de motorista da etapa de traslado (aeroporto-hospital), acréscimo da opção de conexão, acréscimo do transporte de material genético, possibilitar consulta de clima/tempo nas regiões de deslocamento, bem como trânsito do trajeto. Os outros 40% dos participantes não fizeram considerações (E1, E2, E3, E8).

5 DISCUSSÃO

De acordo com a Política Nacional de Informação e Informática em Saúde (PNIIS) (BRASIL, 2016) as ações da área da saúde estão diretamente relacionadas ao processamento de informações, fazendo com que as tecnologias da informação e comunicação (TICS) estejam cada vez mais presentes nesta área. A relevância das TICS na saúde é reconhecida por contribuir para melhoria da qualidade e do acesso aos sistemas; na transparência e segurança das informações; no suporte da informação para tomada de decisão por parte do gestor e dos profissionais; nos ganhos de eficiência na gestão e formação de pessoas, aquisição de insumos, monitoramento e avaliação das ações, logística, pagamento e transferência de recursos.

O uso de sistemas de informação como apoio para gestão do trabalho em saúde já foi destacado por autores como Loureiro *et al.* (2017), Soares *et al.* (2018), Ferreira *et al.*, (2020) e Pereira *et al.* (2021), que através de seus estudos demonstraram a importância e eficiência de ferramentas tecnológicas apoiando o processo de gerenciamento.

Sistemas de informação capazes de facilitar o acesso aos dados de forma organizada e padronizada surgem como recursos tecnológicos auxiliando o processo de trabalho dos profissionais de saúde, apoiando a tomada de decisões, melhorando a qualidade e reduzindo o tempo de registro clínico e gerencial. (LOUREIRO *et al.*, 2017; SOARES *et al.*, 2018). Explorar as tecnologias e suas associações com a prática profissional propicia o surgimento de inovações que podem contribuir para a tomada de decisões de forma rápida, clara e objetiva, facilitando a atuação e minimizando os riscos de erros (QUEIROZ *et al.*, 2017).

As tecnologias da informação e comunicação em enfermagem constituem um alicerce para a implantação da qualidade, utilizando o potencial criativo para favorecer a incrementação e a participação de todos na gestão da saúde, propiciando um clima favorável ao bom desempenho no trabalho. (PEREIRA *et al.*, 2021).

É fato que o uso dos recursos tecnológicos como apoio para gestão tem ganhado cada vez mais espaço no contexto profissional, sendo seus benefícios já constatados e citados nesse trabalho. Na área da saúde e na enfermagem não tem sido diferente, a tendência a buscar apoio para tomada de decisão baseada em sistemas inteligentes tem facilitado o gerenciamento das ações, fazendo com que cada vez mais surjam ideias de desenvolvimento de ferramentas informatizadas direcionadas a gestão. Com enfoque na área do transplante de

órgãos, estudos recentes já começam a apresentar resultados decorrentes da incorporação de tecnologias para apoio profissional, tais como os citados abaixo.

Ludwig (2017) desenvolveu uma escala informatizada para busca ativa de potenciais doadores de órgãos em unidades de terapia intensiva, possibilitando o compartilhamento das informações entre os diversos profissionais que atuam no processo de maneira ágil. Além disso, a ferramenta viabilizou a avaliação das informações de forma retrospectiva, permitindo visualizar a ocorrência de subnotificações e a capacidade geradora de ME na instituição avaliada. Com isso, a escala informatizada de busca ativa de potenciais doadores de órgãos surge como instrumento para organização do processo de identificação e manutenção de potenciais doadores, favorecendo a notificação de todos os pacientes em ME, reduzindo perdas evitáveis e viabilizando o aumento na quantidade e qualidade dos órgãos disponibilizados para o transplante

Daniel (2019) construiu um aplicativo móvel para otimizar a doação de órgãos e transplante no Brasil, e-DOADOR. A ferramenta desenvolvida traz a síntese das principais informações científicas e legais sobre o processo de doação de órgãos e manutenção do potencial doador, apresentado o conteúdo de forma didática, sintética e clara aos usuários. Através da avaliação da funcionalidade e aplicabilidade do aplicativo foi possível identificar que houve aperfeiçoamento dos profissionais e acadêmicos envolvidos no estudo, tendo potencial para otimizar secundariamente os índices de doações de órgãos no Brasil.

Outro exemplo de desenvolvimento tecnológico voltado para área de doação e transplante de órgãos foi o SADEnf-ME - um protótipo de sistema de apoio a decisão para enfermeiros criado por Garcia (2019). Na forma de aplicativo para dispositivo móvel, a ferramenta visa facilitar o acesso dos enfermeiros às informações relevantes e primordiais da área de doação e transplante de órgãos, apoiando a tomada de decisão profissional no reconhecimento dos sinais clínicos da ME, acompanhamento do diagnóstico e manutenção do potencial doador de órgãos. O SADEnf-ME demonstrou potencial para apoiar a prática assistencial do enfermeiro e sua tomada de decisão antes e durante a realização do protocolo de ME, e ainda auxilia na manutenção do potencial doador.

Assim como o sistema informatizado para apoio à decisão logística no processo de captação e transplante de órgãos no estado de Santa Catarina desenvolvido por este estudo os trabalhos dos autores citados acima destacam o uso de TICS como apoio para atuação profissional na doação, captação e transplante de órgãos. Contudo, embora atue na mesma

temática dos estudos anteriores, o enfoque desta pesquisa está direcionado para uma área bem específica, de gestão da logística por parte da Central Estadual de Transplantes, contexto pouco explorado por outros estudos, não sendo identificado pesquisas com propostas semelhantes. Com potencial para organizar, padronizar e disponibilizar as informações relacionadas a etapa de logística numa mesma ferramenta, o sistema demonstra capacidade para apoiar à decisão da gestão da captação de órgãos, contemplando fatores complexos como as definições de transporte.

O *software* desenvolvido foi projetado para ser funcional, objetivando simplicidade estética com a quantidade de conteúdo necessária, por isso a navegação acontece por menus que organizam os dados de forma padronizada e intuitiva, não sendo necessário realizar treinamento para sua utilização. O intuito é que qualquer profissional familiarizado com a etapa de logística para captação e transplante de órgãos possa utilizar o sistema sem qualquer restrição operacional ou de aproveitamento. Assim, espera-se facilitar a atuação profissional nas etapas logísticas envolvidas no processo de captação e transplante de órgãos, reduzindo possíveis perdas e gerando relatórios capazes de sustentar planejamentos gerencias futuros.

Considerando a importância de não só desenvolver tecnologias, mas também testá-las, o presente estudo propôs ainda a avaliação da usabilidade do sistema desenvolvido, a fim de identificar se o produto atende as necessidades dos usuários na prática, contribuindo para apoiar a equipe da CET-SC nas definições logísticas relacionadas ao processo de captação e transplante de órgãos. Para tanto foi utilizado o formulário *System Usability Scale*.

Através da avaliação da usabilidade a partir do *System Usability Scale* será gerado um escore de pontuação final que pode variar de 0 (inutilizável) a 100 (altamente utilizável), sendo a média de 68 pontos para validar positivamente o sistema. (MARTINSA *et al.*, 2015). Sauro (2011) destaca que a pontuação final não é uma porcentagem. Mesmo que a pontuação do SUS vá de 0 a 100, não corresponde a uma porcentagem. Embora seja tecnicamente correto que uma pontuação do SUS de 70 em 100 represente 70% da pontuação máxima possível, isso sugere que a pontuação está no 70º percentil. Uma pontuação nesse nível significaria que o aplicativo testado está acima da média.

Após a análise e realização do cálculo do escore, as ferramentas tecnológicas avaliadas através do SUS geram a uma classificação da usabilidade do sistema de acordo com a pontuação alcançada, podendo ser ela: pior alcançável (0 e 25 pontos); ruim (26 a 39 pontos); aceitável (40 a 52 pontos); bom (53 a 74 pontos); excelente (75 a 85 pontos) e melhor alcançável (86 a 100 pontos). (BANGOR *et al.*, 2009).

Brooke (1996) apresenta ainda a seguinte classificação de acordo com a média obtida no SUS: pontuação inferior a 50 - usabilidade muito ruim; entre 51 e 64 pontos - usabilidade ruim, entre 65 e 74 pontos - usabilidade neutra, valores iguais ou superiores a 75 pontos - boa usabilidade e valores iguais ou superiores a 80 pontos indicam uma usabilidade muito boa.

A avaliação do *software* para apoio à decisão logística no processo de captação e transplante de órgãos no estado de Santa Catarina por parte dos usuários mediante aplicação do questionário SUS obteve escore médio igual a 98,25, sendo sua classificação da usabilidade considerada como “positiva”, “acima da média”, “melhor alcançável” ou “muito boa”.

De acordo com Brooke (1996) um bom resultado no produto final depende de uma boa avaliação nos pontos essenciais de indicação de qualidade de *software* contidas no questionário SUS, sendo que a escala de usabilidade abrange um conjunto de aspectos do sistema, tais como a complexidade, necessidade de suporte e interface.

Sistemas com avaliações positivas da usabilidade estão relacionados à facilidade de memorização, eficiência, facilidade de aprendizagem e menores inconsistências. O nível de usabilidade de um sistema pode ser considerado aceitável a partir da pontuação 40. Contudo, maiores escores estão diretamente relacionados a maior grau de qualidade e potencialidade da ferramenta tecnológica. (CAVALCANTI *et al.*, 2021).

A usabilidade é definida por Nielsen (1993) como um requisito de qualidade de *software* que permitam um sistema computacional ser fácil de utilizar e aprender. Assim, quanto melhor for a usabilidade de um sistema, melhor será sua utilização, sendo considerado mais simples, satisfatório e produtivo, uma vez que o desgaste é significativamente reduzido.

Em sua origem o SUS é considerado um fator de avaliação unidimensional. Porém, por meio da análise fatorial, o SUS demonstrou capacidade de análise da usabilidade (questões 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8 e 9) e aprendizagem (questões 4 e 10). (PADRINI-ANDRADE *et al.*, 2019).

Conforme Tenório et al. (2010), as questões do SUS podem evidenciar mais aspectos das ferramentas tecnológicas, tais como: facilidade de aprendizagem – questões 3, 4, 7 e 10; eficiência – questões 5, 6 e 8; facilidade de memorização – questão 2; minimização dos erros – questão 6 e satisfação – questões 1, 4, 9.

Dessa forma, a avaliação dos usuários através do questionário SUS permitiu, por meio de uma métrica, afirmar que *software* para apoio à decisão logística no processo de captação e transplante de órgãos no estado de Santa Catarina atende aos critérios:

- Facilidade de aprendizagem do sistema (média das questões 3, 4, 7 e 10) = 98,12.
- Eficiência do sistema (média das questões 5, 6 e 8) = 99,16.
- Facilidade de memorização (questão 2) = 92.
- Minimização dos erros / baixo nível de inconsistências (questão 6) = 100.
- Satisfação dos usuários (média das questões 1,4 e 9) = 98,33.

Através destes resultados e considerando a média de 70 pontos obtida nos estudos de Bangor (2009), podemos observar através do quadro 6, que todos os itens ficaram acima dessa média. Dessa forma, fica evidente que os usuários que usaram o *software* para apoio à decisão logística no processo de captação e transplante de órgãos no estado de Santa Catarina apresentaram facilidade de aprender ao manipular o sistema, consideram a ferramenta eficiente, não evidenciaram inconsistências, apresentaram facilidade de memorização e demonstraram satisfação quanto ao uso.

Nielsen e Loranger (2007) destacam que a usabilidade é um aspecto fundamental na construção de sistemas de informação e websites, e consideram que a primeira experiência do usuário é determinante para seu uso e adesão ao sistema. Dessa forma, considerando o resultado positivo alcançado pela boa pontuação do SUS, a facilidade no uso do sistema de apoio a decisão logística desenvolvido pelo presente estudo fica evidente, revelando seu potencial uso na prática das atividades diárias desenvolvidas na Central de Transplantes de Santa Catarina.

É importante destacar que o retorno por parte dos usuários é fundamental para avaliação do sistema em desenvolvimento, através das avaliações é possível melhorar a organização da ferramenta, complementando as informações necessárias, auxiliando na correção de fragilidades e melhorando as funcionalidades a fim de tornar o sistema apto para uso. (CAVALCANTI *et al.*, 2021).

É essencial que a avaliação da usabilidade seja considerada na adoção de uma nova tecnologia, se moldando às características e necessidades dos usuários, facilitando a utilização do sistema. Com isso é possível impactar o desempenho dos usuários e, dessa forma, o desempenho organizacional. Destaca-se a necessidade de investimento em sistemas que tenham uma boa usabilidade, fazendo com que se desperte o interesse dos usuários para aumentar suas performances, atingindo melhores resultados. (PAVAN *et al.*, 2020).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O transplante de órgãos e tecidos, embora represente um tratamento inovador, ainda apresenta fragilidades em seu processo. Tecnicamente o procedimento representa um avanço médico capaz de salvar vidas, contudo contrapondo-se a essa realidade, problemas relacionados às etapas de diagnóstico, manutenção, entrevista e logística resultam em número de órgãos insuficientes para atender a demanda de receptores, fazendo que muitos candidatos dessa terapêutica não tenham a chance de ser atendidos, perdendo a vida na fase de espera.

Assim como as demais áreas, a área da saúde segue a tendência mundial de transformação tecnológica, utilizando sistemas eletrônicos e otimizando informações para dar suporte aos serviços, gestão e sistemas de saúde. Dessa forma, a criação de um sistema informatizado para apoio à decisão logística no processo de captação e transplante de órgãos no estado de Santa Catarina, realizada pela presente pesquisa, buscou contribuir para tornar a distribuição de órgãos mais eficiente, segura, agilizando o processo e otimizando o aproveitamento dos recursos.

O sistema de apoio logístico, por meio dos dados e recursos disponibilizados, dá suporte a prática gerencial do enfermeiro, apoiando sua tomada de decisão durante a realização da logística para captação e distribuição de órgãos para transplante. Através da facilitação de acesso às informações, o *software* contribuirá para que o profissional alcance melhor desempenho de suas atividades, atingindo melhores resultados para o serviço prestado.

Além do desenvolvimento do sistema, o estudo realizou também a avaliação da usabilidade do *software* por meio da aplicação do instrumento SUS aos usuários da Central de Transplantes de Santa Catarina, a fim de identificar a percepção diante dos fatores subjetivos que determinem o uso efetivo do sistema e que podem identificar ações que aperfeiçoem a experiência de interação humano-computador.

Com pontuação igual a 98,25 pelo do *System Usability Scale*, o sistema para apoio à decisão logística no processo de captação e transplante de órgãos no estado de Santa Catarina atingiu nível máximo de usabilidade. O escore de usabilidade alcançado pelo estudo demonstra que os profissionais que utilizam o sistema o consideram adequado, revelando que o *software* é uma ferramenta útil, com linguagem acessível, fácil manuseio e entendimento, funcional, com informações bem integradas e objetivas.

Como fatores que limitaram esta pesquisa, destaca-se o que o sistema foi testado somente por usuários da Central de Transplantes de Santa Catarina. Sugere-se realizar a expansão do uso, testes de validação e avaliação de usabilidade do sistema com um número maior de profissionais das demais Centrais de Transplantes do Brasil. Devido à ausência de propostas semelhantes, reforça-se a importância da realização de novas pesquisas que apresentem o mesmo foco de estudo e desenvolvimento.

Durante o uso do sistema, bem como através dos relatos dos usuários, possibilidades de aperfeiçoamento foram identificadas. Contudo, mesmo com potencial de melhorias, o sistema é considerado um avanço na área de captação e transplante de órgãos, na medida que propõe uma inovação tecnológica para apoiar as decisões logísticas envolvidas no processo, com a possibilidade de minimizar erros, promover a eficiência da informação e resultar em uma maior segurança.

Diante do exposto, conclui-se que esta pesquisa atingiu plenamente os objetivos propostos, sendo que seus resultados apontam para melhorias no processo de captação e transplante de órgãos, bem como facilitam a atuação do enfermeiro da Central de Transplantes em suas decisões logísticas, contribuindo na gestão das informações otimizando o processo.

Os principais resultados da pesquisa demonstram que a qualidade da tecnologia proposta foi bem recebida pelos participantes. O estudo aponta a viabilidade da utilização do sistema de apoio logístico na prática, como suporte para as atividades desenvolvidas na Central de Transplantes de Santa Catarina, demonstrando potencial para impactar positivamente as atividades prestadas na área. Assim, o trabalho contribui cientificamente cooperando com o avanço de pesquisas de ferramentas tecnológicas a fim de aprimorar a organização e gestão dos serviços de saúde.

REFERÊNCIAS

ABTO - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TRANSPLANTES DE ÓRGÃOS. **Entenda a doação de órgãos**. São Paulo: ABTO; 2002. Disponível em: <http://www.abto.org.br/abtov03/Upload/file/entendadoacao.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2019.

ABTO - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TRANSPLANTES DE ÓRGÃOS. **Registro Brasileiro de Transplantes - Dados numéricos da doação de órgãos e transplantes realizados por estado e instituição no período janeiro/setembro 2019**. São Paulo, 2019. Disponível em: <http://www.abto.org.br/abtov03/Upload/file/RBT/2019/RBT-2019-jan-set-leitura.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2019.

ABTO - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TRANSPLANTES DE ÓRGÃOS. **Dimensionamento dos transplantes no Brasil e em cada estado (2012 – 2019)**. São Paulo, 2020. Disponível em: <http://www.abto.org.br/abtov03/Upload/file/RBT/2019/RBT-2019-leitura.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2020.

ALALWAN, J. A. *et al.* **Decision support capabilities of enterprise content management systems: an empirical investigation**. *Decision Support Systems*, v. 68, p. 39-48, 2014. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167923614002309>. Acesso em: 6 dez. 2019.

AMARAL, C. C. S. **Desenvolvimento de Software: análise comparativa para modelos sequencial, interativo e incremental, espiral e prototipação**. 2017. Disponível em: <https://sistemas.stf.jus.br/xmlui/handle/123456789/1185>. Acesso em: 16 jan. 2019.

ARAÚJO, V; GONZALEZ, M. E. **Usabilidade do Visualizador da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (VINDE), visão do usuário**. *Bahia Análise e Dados*. Salvador: Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia, v. 25, n. 4, p. 753-772, 2015. Disponível em: http://cartografia.salvador.ba.gov.br/images/cartografia/Biblioteca/Referencias_Bibliograficas/Publicacao_SEI_Analise_Dados_N04_2015_Geotecnologia_Geoinformacao.pdf#page=62. Acesso em: 16 maio 2020.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO/ IEC 14598-1:2001: Tecnologia de informação: avaliação de produto de software. Parte 1: visão geral. Rio de Janeiro; 2001. 165p.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO/ IEC 9126-1:2003. Engenharia de software: qualidade de produto. Parte 1: modelo de qualidade. Rio de Janeiro; 2003. 21p.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ISO/IEC/IEEE 24765:2010. *Systems and Software Engineering - System and Software Engineering Vocabulary (SEVocab)*. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization (ISO)/International Electrotechnical Commission (IEC)/ Institute of

Electrical and Electronics Engineers (IEEE). Disponível em:

<https://www.iso.org/standard/50518.html>. Acesso em: 10 maio 2020.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ISO/IEC 25010 - System and Software engineering - System and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - System and software quality models. Switzerland; 2011a. 34p. Disponível em: <https://www.iso.org/standard/35733.html>. Acesso em: 11 maio 2020.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ISO/IEC 25040 - System and Software engineering - System and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - Evaluation process. Switzerland; 2011b. 34p. Disponível em: <https://www.iso.org/standard/35765.html>. Acesso em: 11 maio 2020.

AYDIN, U. *et al.* **Simultaneous air transportation of the harvested heart and visceral organs for transplantation.** Transplantation proceedings, 2008, v. 40, n. 1. p. 44-46

AZADEH, A. *et al.* **An integrated decision support system for performance assessment and optimization of decision-making units.** The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, v. 66, n. 5-8, p. 1031-1045, 2013. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00170-012-4387-6>. Acesso em: 2 dez. 2019.

BALLOU, R. H. **Logística empresarial:** transportes, administração de materiais e distribuição física. Atlas, 1993.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos / Logística Empresarial.** 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BALLOU, R. H. **Logística empresarial:** transportes. Administração de materiais e distribuição física. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

BANGOR, A. *et al.* **An empirical evaluation of the system usability scale.** Intl. Journal of Human-Computer Interaction, v. 24, n. 6, p. 574-594, 2008. Disponível em: https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10447310802205776?casa_token=ZTDB_OvHEd0AAAAA%3AcRq4Sx5wMHWj9ckZjnH61PpJk1UORahwoMeXWZM6eDwYy6ldAaLJmWdiQKl3Hz1SRy9WT2zVk-wdjmQ. Acesso em: 23 maio 2020.

BANGOR, A. *et al.* **Determining what individual sus scores mean: adding an adjective rating scale.** J Usabil Stud. 2009 [cited 2020 Aug 20];4(3):114-23. Disponível em: https://uxpajournal.org/wpcontent/uploads/sites/8/pdf/JUS_Bangor_May2009.pdf. Acesso em: 20 maio 2020.

BARBOSA, G. L. S.; LIMA, T. M. P. **O papel do enfermeiro no esclarecimento sobre a doação de órgãos aos familiares do potencial doador:** revisão. Revista Eletrônica da Estácio Recife, 2020. Disponível em: <https://reer.emnuvens.com.br/reer/article/view/420>. Acesso em: 2 dez. 2020.

BATALHA, M. O. *et al.* (org). **Gestão Agroindustrial.** 3.ed. São Paulo: Atlas, 2013. p.795. Disponível em: <https://docero.com.br/doc/xcsexce>. Acesso em 20 fev. 2020.

BAX, M. P. **Design science: filosofia da pesquisa em ciência da informação e tecnologia.** 2017. Disponível em: [file://ntses05/SCANNER/SCTransplantes/Diego%20-%20HGCR%20-%20Fpolis/2014_GT8-CO_10%20\(1\).pdf](file://ntses05/SCANNER/SCTransplantes/Diego%20-%20HGCR%20-%20Fpolis/2014_GT8-CO_10%20(1).pdf). Acesso em: 3 dez. 2019.

BESSA, M. J. C.; DE CARVALHO, T. M. X. B. **Tecnologia da informação aplicada à logística.** Revista Ciências Administrativas ou Journal of Administrative Sciences, v. 13, n. 3, 2010. Disponível em: <https://periodicos.unifor.br/rca/article/view/407>. Acesso em: 3 dez. 2019.

BOROVIĆ, V. *et al.* **Secure organ transplant information system.** Facta Universitatis, Series: Automatic Control and Robotics, 2018, 17.1: 1-12. Disponível em: <http://casopisi.junis.ni.ac.rs/index.php/FUAutContRob/article/view/2554/2603>. Acesso em 15 maio 2020.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento.** São Paulo: Atlas, 2011.

BRASIL. **Lei n. 9.434, de 04 de fevereiro de 1997.** Dispõe sobre a remoção de órgãos, tecidos e partes do corpo humano para fins de transplante e tratamento e dá outras providências. Diário Oficial da União de 5.2.1997, Brasília, DF. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19434.htm. Acesso em: 8 dez. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria MS nº 2.600, de 21 de outubro de 2009a.** Aprova o Regulamento Técnico do Sistema Nacional de Transplantes. Diário Oficial da União. Brasília, 30 out 2009. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2009/prt2600_21_10_2009.html#:~:text=PORTARIA%20N%C2%BA%202.600%2C%20DE%2021,do%20Sistema%20Nacional%20de%20Transplantes.&text=1%C2%BA%20Aprovar%20o%20Regulamento%20T%C3%A9cnico,Par%C3%A1grafo%20%C3%BAnico. Acesso em: 5 dez. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC n. 66, de 21 de dezembro de 2009b.** Dispõe sobre o transporte no território nacional de órgãos humanos em hipotermia para fins de transplantes. Diário Oficial da República Federativa do Brasil; 2009, Brasília, DF. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2009/rdc0066_21_12_2009.html. Acesso em: 13 nov. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução n. 466, de 12 de dezembro de 2012.** Aprova diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Brasília, Diário Oficial da União, 12 dez. 2012. Disponível em: <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>. Acesso em: 5 dez. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Sistema Nacional de Doação e Transplante de Órgãos.** 22/10/2015. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/component/content/article/693-acoes-e-programas/40035-doacao-e-transplante-de-orgaos>. Acesso em 12 julho 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Política Nacional de Informação e Informática em Saúde.** Brasília: Ministério da Saúde, 2016. Disponível em:

https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_infor_informatica_saude_2016.pdf. Acesso em 22 set. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 9.175, de 18 de outubro de 2017a**. Regulamenta a Lei nº 9.434, de 4 de fevereiro de 1997, para tratar da disposição de órgãos, tecidos, células e partes do corpo humano para fins de transplante e tratamento. 2017. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/D9175.htm. Acesso em: 8 dez. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Novo decreto reforça o papel da família na decisão da doação de órgãos**. 18/10/2017b. Disponível em: <http://saude.gov.br/noticias/agencia-saude/41557-novo-decreto-reforca-o-papel-da-familia-na-decisao-da-doacao-de-orgaos>. Acesso em: 28 nov. 2019.

BROOKE, J. **SUS: a quick and dirty usability scale**. 1996. In: Jordan PW, Thomas B, Weerdmeester BA, McClelland IL, editores. Usability evaluation in industry. London: Taylor & Francis; 1996.

CABRAL, A. S. *et al.* **Cultura de segurança no processo de doação de órgãos**: revisão de literatura. Acta Paulista de Enfermagem, v. 31, n. 6, p. 667-673, 2018. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-21002018000600667&script=sci_abstract&tlng=es. Acesso em: 3 dez. 2019.

CARVALHO, J. M. C.; CARDOSO, E. G. **Logística**. Sílabo, 2002.

CASTRO, J. **Ambientes regulados precisam da logística 4.0 para avançar processos**. Mundo logística. 29/08/2018. Disponível em: <https://revistamundologistica.com.br/artigos/ambientes-regulados-precisam-da-logistica-40-para-avancar-processos>. Acesso em: 10 maio 2020.

CAVALCANTI, H. G. O. *et al.* **Avaliação da usabilidade de um aplicativo móvel para detecção precoce do câncer pediátrico**. Revista Gaúcha de Enfermagem, v. 42, 2021. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/RevistaGauchadeEnfermagem/article/view/111861>. Acesso em: 15 maio 2020.

CHEONG, F. *et al.* **Re-purposing Google Maps Visualisation for Teaching Logistics Systems**. Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice, v. 11, p. 159-177, 2012.

COELHO, G. H. F.; BONELLA, A. E. **Doação de órgãos e tecidos humanos: a transplantação na Espanha e no Brasil**. Revista Bioética, v. 27, n. 3, p. 419-429, 2019. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1983-80422019000300419&script=sci_arttext&tlng=pt. Acesso em: 28 nov. 2019.

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA (CFM – BRASIL). **Resolução nº 2.173 de 23 de novembro de 2017**. Estabelece critérios para o diagnóstico de Morte Encefálica. Disponível em: <https://saude.rs.gov.br/upload/arquivos/carga20171205/19140504-resolucao-do-conselho-federal-de-medicina-2173-2017.pdf>. Acesso em: 8 dez. 2019.

COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS (CSCMP). Supply Chain Management Terms and Glossary, 2013.

CORRÊA, J. S. **Logística 4.0**: um estudo exploratório sobre tecnologias emergentes. 2019. Disponível em: <https://repositorio.fei.edu.br/bitstream/FEI/769/1/fulltext.pdf>. Acesso em: 7 nov. 2019.

CUNHA, F. **Logística 4.0**: como as transportadoras podem se preparar para as mudanças que estão por vir? Datamex. c2017. Disponível em: <https://www.datamex.com.br/blog/logistica-4-0-como-as-transportadoras-podem-se-preparar-para-as-mudancas-que-estao-por-vir/>. Acesso em: 1 nov. 2019.

DA SILVA, G. J. S. *et al.* **Entrevista da família para doação de órgãos na perspectiva dos profissionais: revisão integrativa/Family interview for organ donation in the professionals perspective: integrative review**. Brazilian Journal of Health Review, v. 2, n. 6, p. 5865-5882, 2019. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJHR/article/view/5378>. Acesso em: 25 nov. 2020.

DA MATA, C. R. R. *et al.* **Processo de enfermagem informatizado para o cuidado a pacientes portadores de úlcera diabética: revisão integrativa da literatura**. Revista Eletrônica Acervo Saúde, v. 13, n. 2, p. e4612-e4612, 2021. Disponível em: <https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/4612/3698>. Acesso em: 20 maio 2021.

DANIEL, R. S. **E-doador: construção de um aplicativo móvel para otimizar a doação de órgãos**. 2019. Disponível em: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2019/12/1026562/daniel-ribeiro-soares-de-souza.pdf>. Acesso em: 23 set. 2021.

DE FREITAS, M. M. B. C *et al.* **Logística 4.0**: conceitos e aplicabilidade: uma pesquisa-ação em uma empresa de tecnologia para o mercado automobilístico. Caderno PAIC, v. 17, n. 1, p. 237-261, 2016. Disponível em: <https://cadernopaic.fae.emnuvens.com.br/cadernopaic/article/view/214>. Acesso em: 7 nov. 2019.

DEVMEDIA. **Tecnologias - Laravel Tutorial**. 2015. Disponível em: <https://www.devmedia.com.br/laravel-tutorial/33173>. Acesso em: 26 julho 2021.

ESPAÑA. Ministério de Sanidad, Política Social e Igualdad. Organización Nacional de Trasplantes. **Guía de buenas prácticas en el proceso de la donación de órganos**. España; 2011. Disponível em: http://www.ont.es/publicaciones/Documents/GUIA_BUENAS_PRACTICAS_DONACION_ORGANOS.pdf. Acesso em 7 dez. 2020.

FERRAZ, A. S. *et al.* **Revisão integrativa**: indicadores de resultado processo de doação de órgãos e transplantes. Brazilian Journal of Nephrology, v. 35, n. 3, p. 220-228, 2013.

Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-28002013000300009&script=sci_arttext&tlng=pt. Acesso em 7 nov. 2019.

FERREIRA, A. G. *et al.* **Influência da Filosofia no uso da tecnologia em enfermagem: revisão integrativa.** Research, Society and Development, v. 9, n. 4, p. e156943026-e156943026, 2020. Disponível em: <https://www.rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/3026/2287>. Acesso em 19 set. 2021.

FERREIRA, K. A.; RIBEIRO, P. C. C. **Tecnologia da Informação e Logística: os impactos do EDI nas operações logísticas de uma empresa do setor automobilístico.** XXIII

ENEGETP-Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Ouro Preto, 2003. Disponível em: http://www.marcelosucena.com.br/eng_producao/2017/AtvEstrLog_2_2017.pdf. Acesso em: 1 dez. 2019.

FREIRE, I.L.S. *et al.* **Facilitating and barriers in the effectiveness of donation of organs and tissues.** Text Context Nursing [online]. 2014, 23(4): 925-34. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/tce/v23n4/0104-0707-tce-23-04-00925.pdf>. <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJHR/article/view/5378/4907>. Acesso em: 2 dez. 2020.

FREITAS JUNIOR, V. *et al.* **A pesquisa científica e tecnológica.** Revista Espacios, Venezuela, v. 35, n. 9, 2014. Disponível em: file:///C:/Users/rodms/Downloads/A_pesquisa_cientifica_e_tecnologica.pdf. Acesso em: 10 nov. 2019

FREITAS JUNIOR, V. *et al.* **Design Science Research Methodology enquanto estratégia metodológica para a pesquisa tecnológica.** Revistas Espacios 38 (6), p. 25, 2017. Disponível em: <https://www.revistaespacios.com/a17v38n06/a17v38n06p25.pdf>. Acesso em 15 nov. 2019.

FREITAS, S. C. **Sistemas de Informação Logística.** 2018. Disponível em: http://proedu.rnp.br/bitstream/handle/123456789/1573/12%20Sistemas_de_Informacao_LOGISTICA-CEPA.pdf?sequence=1. Acesso em: 19 nov. 2019.

FONSECA, D. G. O. **Entenda os diferentes termos relacionados à logística em saúde.** Saúde Business. 2 abr. 2015. Disponível em: <https://saudebusiness.com/hospital/entenda-os-diferentes-terminos-relacionados-logistica-em-saude/>. Acesso em: 4 nov. 2019.

FONSECA, P. I. M. N. *et al.* **Entrevista familiar para doação de órgãos: conhecimentos necessários segundo coordenadores em transplantes.** Rev Pesqui Cuid Fundam, v. 8, n. 1, p. 3979-90, 2016. Disponível em: <http://www.index-f.com/pesquisa/2016/r83979.php>. Acesso em: 18 nov. 2020.

FUZZATI, R. **Organ Transplantation Management.** Swiss Federal Institute of Technology Lausanne (EPFL). Technical Report, No: IC/2005/022, 2005. Disponível em: <file:///C:/Users/rodms/Downloads/OrganTransplantationManagementReport.pdf>. Acesso em: 2 dez. 2019.

GARCIA, M. C. **Sadenf-me: sistema de apoio à decisão de enfermagem para protocolo de morte encefálica**. 2019. Disponível em:

<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/214781/PGIS0016-D.pdf?sequence=-1&isAllowed=y>. Acesso em: 23 set. 2021.

GARCIA, C. *et al.* **Doação e transplante de órgãos e tecidos**. São Paulo: Segmento Farma, 2015. Disponível em: <https://www.transplante.org/wp-content/uploads/2017/07/LivroDoacaOrgaosTecidos2-1.pdf>. Acesso em: 7 nov. 2019.

GENÇ, R. **The logistics management and coordination in procurement phase of organ transplantation**. The Tohoku journal of experimental medicine, v. 216, n. 4, p. 287-296, 2008. Disponível em: https://www.jstage.jst.go.jp/article/tjem/216/4/216_4_287/_article/-char/ja/. Acesso em: 11 dez. 2019.

GOULART, V. D. G.; DE CAMPOS, A. **Logística de Transporte-Gestão Estratégica no Transporte de Cargas**. Editora Saraiva, 2018.

HASEGAWA, H. L. *et al.* **A Cadeia de Suprimentos no setor hospitalar: transplante de órgãos**. Revista Uniabeu, v. 7, n. 15, p. 195-209, 2014. Disponível em: <https://revista.uniabeu.edu.br/index.php/RU/article/view/1251>. Acesso em: 4 dez. 2019.

HIVECLOUD. **Conheça tudo sobre software de gestão logística**. 16 jun. 2015. Disponível em: <https://www.hivecloud.com.br/post/conheca-os-principais-sofwares-de-gestao-logistica/>. Acesso em: 18 nov. 2019.

HEINZLE, R. *et al.* **Semântica nos sistemas de apoio a decisão: o estado da arte**. Revista da UNIFEBE, v. 1, n. 8, p. 225-248, 2017. Disponível em: <https://periodicos.unifebe.edu.br/index.php/revistaeletronicadaunifebe/article/view/551>. Acesso em: 10 dez. 2019.

HOSTINGER. Hostinger tutoriais. **O que é JavaScript?** 15 jul. 2021a. Disponível em: https://www.hostinger.com.br/tutoriais/o-que-e-javascript?ppc_campaign=google_performance_max&gclid=CjwKCAjwr56IBhAvEiwA1fuqGjT86jgTc0Tm2kwnpy2SqO-tI2--Ok1NajlXUgphA6HLYg1TN84UmRoCalAQAvD_BwE. Acesso em: 30 jul. 2021.

HOSTINGER. Hostinger tutoriais. **O que é React e como funciona?** 15 jul. 2021b. Disponível em: https://www.hostinger.com.br/tutoriais/o-que-e-react-javascript?ppc_campaign=google_performance_max&gclid=CjwKCAjwr56IBhAvEiwA1fuqGo3F1lzosOt9uV_MOqvW25kR8iOY2qHw3UIiHexktfGJil7nDSgeohoC3hcQAvD_BwE. Acesso em: 29 jul. 2021.

KADER, M. F. B. *et al.* **Sistema de apoio à decisão de enfermagem para a realização do exame físico da gestante**. 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/92486/275787.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 11 dez. 2019.

KAIPER, C.; PIENIZ, L. P. **A Importância do SAD (Sistema de Apoio a Decisão) na Gestão de uma Empresa Rural**. Monografia--Bacharel em Ciências Contábeis, UNICRUZ, 2018. Disponível em: <https://home.unicruz.edu.br/wp-content/uploads/2019/02/A-Import%C3%A2ncia-do-SAD-Sistema-De-Apoio-A-Decis%C3%A3o-na-Gest%C3%A3o-de-uma-Empresa-Rural.pdf>. Acesso em 22 set. 2021.

KAO, H. Y. *et al.* **Design and evaluation of hospital-based business intelligence system (HBIS): a foundation for design science research methodology**. *Computers in Human Behavior*, v. 62, p. 495-505, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563216302965>. Acesso em: 3 nov. 2019.

KNHIS, N. S. *et al.* **Family interview for organ and tissue donation: good practice assumptions**. *Revista Brasileira de Enfermagem*, v. 74, 2021a. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reben/a/vVSBrJvXzBz5x6dbk355qDR/abstract/?lang=en>. Acesso em: 19 set. 2021.

KNHIS, N. S. *et al.* **Ferramenta de avaliação da qualidade: mapeamento de sinais clínicos de morte encefálica**. *Cogitare Enfermagem*, v. 26, 2021b. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/cogitare/article/view/75140/pdf>. Acesso em 1 set. 2021.

KOERICH, C. L. *et al.* **O Enfermeiro no contexto da doação de órgãos e tecidos: da identificação do doador à distribuição dos órgãos e tecidos**. In: Associação Brasileira de Enfermagem; Bresciani, HR; Martini, JG; Mai, LD. PROENF - Programa de Atualização em Enfermagem: Saúde do Adulto: Ciclo 13. Porto Alegre: Artmed Panamericana; 2018. p. 9 – 61. (Sistema de Educação Continuada a Distância, v. 1).

KORTUM, P.; OSWALD, F. L. **The impact of personality on the subjective assessment of usability**. *International Journal of Human-Computer Interaction*, v. 34, n. 2, p. 177-186, 2018. Disponível em: https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10447318.2017.1336317?casa_token=zkerUY9GvYUAAAAA%3ALwGxPz-12X9JSGGto-RF9Nkx1jIqGi9ecRH7cCcICI0h1410Gpk1Qu1CSWMPfWjQewlVi6_XhCsZ9Ng. Acesso em: 13 maio 2020.

LACERDA, D. P. *et al.* **Design Science Research: método de pesquisa para a engenharia de produção**. *Gestão & produção*, v. 20, n. 4, p. 741-761, 2013. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/d66b/d074a6a71061a9f4ff6f7142d72e145a84d2.pdf>. Acesso em: 3 nov. 2019.

LIKERT, R. A. **Organização Humana**. São Paulo: Atlas, 1975.

LIMA, D. V. M. **Diseños de pesquisa: uma contribución al autor**. *Online braz. j. nurs.(Online)*, v. 10, n. 2, 2011.

LIMA, J. A. F. **Projeto Pulsar Vida: doação de órgãos e transplantes no Brasil: diagnóstico e diretrizes públicas**. Goiânia: AmarBrasil; 2015. Disponível em: http://www.amarbrasil.org.br/wp-content/uploads/2016/03/cadernoPulsarVida_FINAL_VIEW.pdf. Acesso em: 11 nov. 2019.

LINDEN, P. K. **History of solid organ transplantation and organ donation**. *Critical care clinics*, v. 25, n. 1, p. 165-184, 2009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S074907040800078X>. Acesso em: 13 nov. 2019.

LOPES, V. J.; SHMEIL, M. A. H. **Evaluation of computer-generated guidelines for companions of paediatric patients undergoing chemotherapy**. *Revista gaúcha de enfermagem*, v. 37, n. SPE, 2016. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1983-14472016000500412&script=sci_arttext&tlng=en. Acesso em: jan. 2021.

LOUREIRO, L. H. *et al.* **Tecnologia na Atenção Primária: uma estratégia de apoio a gestão**. *Revista Práxis*, v. 9, n. 18, 2017. Disponível em: <https://moodlead.unifoa.edu.br/revistas/index.php/praxis/article/view/1418>. Acesso em: 22 set. 2021.

LUDWIG, E. F. S. B. **Desenvolvimento e aplicação de escala informatizada para busca ativa de potenciais doadores de órgãos**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/22/22132/tde-26012017-170218/publico/ERIKAFERNANDADOSSANTOSBEZERRALUDWIG.pdf>. Acesso em 22 set. 2021.

MACHADO, J. **Com inteligência artificial e economia colaborativa, logística aproxima empresas de clientes**. *Mundo logística*. 06 jan. 2020. Disponível em: <https://revistamundologistica.com.br/artigos/com-inteligencia-artificial-e-economia-colaborativa-logistica-aproxima-empresas-de-clientes>. Acesso em: 10 maio 2020.

MAGALHÃES, A. L. P. *et al.* **Gerenciando o cuidado de enfermagem no processo de doação e transplante de órgãos e tecidos na perspectiva do pensamento Lean**. 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/169421>. Acesso em: 6 dez. 2019.

MANTECCHINI, L. *et al.* **Transportation of organs by air: safety, quality, and sustainability criteria**. In: *Transplantation proceedings*. Elsevier, 2016. p. 304-308. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0041134516000713>. Acesso em: 4 dez. 2019.

MARINHO, A. **Um estudo sobre as filas para transplantes no Sistema Único de Saúde brasileiro**. *Cadernos de Saúde pública*, v. 22, p. 2229-2239, 2006. Disponível em: <https://www.scielosp.org/article/csp/2006.v22n10/2229-2239/>. Acesso em: 03 dez. 2019.

MARTINSA, A. F. *et al.* **European Portuguese validation of the System Usability Scale**. 2015.

MONITORATEC. **Entenda a especificação de requisitos de software em projetos** 17 dez. 2020. Disponível em: <https://www.monitoratec.com.br/blog/especificacao-de-requisitos-de-software>. Acesso em: 15 julho 2021.

MONTEIRO, V. L. *et al.* **Aplicação de técnicas do lean thinking às atividades logísticas dos transplantes de órgãos sólidos.** 2011. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/258768>. Acesso em: 1 dez. 2019.

MULTIEDRO. **PostgreSQL: o que é e como ele melhora a produtividade na empresa?** 11 março 2021. Disponível em: <https://blog.multiedro.com.br/postgresql>. Acesso em: 28 julho 2021.

NAZÁRIO, P. **A importância de sistemas de informação para a competitividade logística.** Revista Tecnológica, São Paulo, ano, v. 5, 1999. Disponível em: <http://www.tecspace.com.br/paginas/aula/faccamp/TI/Texto04.pdf> Acesso em: 9 dez. 2019.

NIELSEN, J. **Usability engineering.** San Francisco: Morgan Kaufmann, 1993.

NIELSEN, J.; LORANGER, H. **Usabilidade na web: projetando websites com qualidade.** São Paulo: Campus, 2007.

O GLOBO. **Sistema de Transplante desperdiçou quase mil órgãos em cinco anos.** 6 jun. 2016. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/brasil/sistema-de-transplante-desperdicou-quase-mil-orgaos-em-cinco-anos-19447655>. Acesso em: 10 fev. 2020.

OGLIARI, R. S.; BRITO, R. C. **Android: do básico ao avançado.** Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda, 2014.

OLIVEIRA, P. A.; OLIVEIRA, T. G. **Logística no transplante renal no hospital das clínicas de Botucatu-SP.** In: VII JORNACITEC-Jornada Científica e Tecnológica. 2018. Disponível em: <http://www.jornacitec.fatecbt.edu.br/index.php/VIIJTC/VIIJTC/paper/view/1458>. Acesso em: 17 nov. 2020.

OLIVEIRA NETO, M. S. *et al.* **Trilha de auditoria logística na movimentação interna de carga: Aplicativo dashboard com indicadores de desempenho para auxílio à tomada de decisão gerencial.** Revista da JOPIC, v. 1, n. 3, 2018. Disponível em: <file:///C:/Users/costajm/Downloads/910-5115-1-PB.pdf>. Acesso em: 23 set. 2021.

PACHECO, T. R.; DOS REIS, J. G. M. **Logística 4.0: uma breve revisão da bibliográfica.** Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação (EIGEDIN), v. 3, n. 1, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/EIGEDIN/article/view/8786>. Acesso em: 10 nov. 2019.

PADRINI-ANDRADE, L. *et al.* **Avaliação da usabilidade de um sistema de informação em saúde neonatal segundo a percepção do usuário.** Revista Paulista de Pediatria, v. 37, n. 1, p. 90-96, 2019. Disponível em: https://www.scielo.br/pdf/rpp/v37n1/pt_0103-0582-rpp-2019-37-1-00019.pdf. Acesso em: 20 maio 2020.

PAGANELLI, F. *et al.* **Network Model for Optimal Aircraft Location for Human Organ Transportation Activities.** In: Transplantation proceedings. Elsevier, 2019. p. 100-105. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0041134518308431>. Acesso em: 03 dez. 2019. Acesso em: 15 jan. 2021.

PASSONI, R. *et al.* **Elementos clínicos y epidemiológicos de entrevistas familiares para la donación de órganos y tejidos**. Enfermería Global, v. 16, n. 46, p. 120-153, 2017. Disponível em: http://scielo.isciii.es/pdf/eg/v16n46/pt_1695-6141-eg-16-46-00120.pdf. Acesso em: 03 nov. 2020.

PAVAN, C. D. *et al.* **Satisfação na adoção de tecnologias a partir da usabilidade do sistema e da cultura organizacional**. Revista Inteligência Competitiva, v. 10, n. 2, p. 22-39, 2020. Disponível em: <http://inteligenciacompetitivarev.com.br/ojs/index.php/rev/article/view/363>. Acesso em: 17 jan. 2021.

PEDRA, A. S.; MORAES, D. P. **A Criação de microrregiões como critério preponderante na fila única de transplante de órgãos: uma proposta de participação popular por aproximação**. Revista de Direito Sanitário, v. 11, n. 3, p. 155-173, 2011. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rdisan/article/view/13226>. Acesso em: 1 dez. 2019.

PEFFERS, K. *et al.* **A design science research methodology for information systems research**. Journal of management information systems, v. 24, n. 3, p. 45-77, 2007.

PEGORARO, L. G. O. *et al.* **Validação de instrumento para avaliar software de classificação de risco de pacientes**. Revista Brasileira de Enfermagem, v. 71, n. 3, 2018. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-71672018000300975&script=sci_arttext&tlng=pt. Acesso em: 10 maio 2020.

PEREIRA, R. A. *et al.* **Sistema de informação para o apoio à sistematização da assistência de enfermagem**. Multidebates, v. 5, n. 2, p. 239-249, 2021. Disponível em: <http://revista.faculdadeitop.edu.br/index.php/revista/article/view/296/337>. Acesso em: 22 set. 2021.

PEREIRA, W. A. *et al.* **Diretrizes básicas para captação e retirada de múltiplos órgãos e tecidos da Associação Brasileira de Transplante de Órgãos**. 2009. Disponível em: <http://www.abto.org.br/abtov03/Upload/pdf/livro.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2019.

POLIT, D. F.; BECK, C. T. **Fundamentos de pesquisa em enfermagem: avaliação de evidências para a prática da enfermagem**. 9 ed. Artmed Editora, 2018.

QUEIROZ, P. E. S. *et al.* **Importância da tecnologia no processo de enfermagem para o tratamento de feridas crônicas**. Revista Enfermagem Contemporânea, v. 6, n. 2, p. 158-166, 2017. Disponível em: <file:///C:/Users/costajm/Downloads/1182-Texto%20do%20Artigo-8628-1-10-20171211.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2021.

QUEIROZ, P. E. S. **Desenvolvimento de aplicativo para auxílio no tratamento de feridas associado ao processo de enfermagem**. 2018. Disponível em:

<http://www.repositorio.bahiana.edu.br/jspui/bitstream/bahiana/1846/1/Disserta%c3%a7%c3%a3o%20FINAL.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2021.

RATZ, W. **Indicadores de desempenho na logística do sistema nacional de transplantes: um estudo de caso**. 2006. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18140/tde-25062007-214340/en.php>. Acesso em: 13 nov. 2019.

REIS, E.; LEODIR LÖBLER, M. **O processo decisório descrito pelo indivíduo e representado nos sistemas de apoio à decisão**. RAC-Revista de Administração Contemporânea, v. 16, n. 3, 2012. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/840/84023621005.pdf>. Acesso em: 3 dez. 2019.

REZENDE, J.; PEIXOTO, C. S. A. **Um sistema de gerenciamento de processos de informação em módulo tecnológico de coleta de dados em campos de produção de sementes de milho**. Revista de Ubiquidade, v. 2, n. 2, p. 6-18, 2019. Disponível em: <https://revistas.anchieta.br/index.php/RevistaUbiquidade/article/view/1523/1400>. Acesso em: 10 maio 2020.

RIO GRANDE DO SUL. SECRETARIA ESTADUAL DE SAÚDE. **Sobre o gerenciamento de Cadastro Técnico Único (CTU)**. [2018?]. Disponível em: <https://saude.rs.gov.br/sobre-o-gerenciamento-do-cadastro-tecnico-unico-ctu>. Acesso em: 5 maio 2020.

ROMAN, O. **Tecnologias a serviço da evolução**. Mundo logística. 18 ago. 2016. Disponível em: <https://revistamundologistica.com.br/artigos/tecnologias-a-servico-da-evolucao>. Acesso em: 10 maio 2020.

ROSA, D. P. *et al.* **Transporte de órgãos através de drones**. Revista Fatec Sebrae em debate-gestão, tecnologias e negócios, v. 5, n. 08, p. 211-211, 2018. Disponível em: <http://revista.fatecsebrae.edu.br/index.php/em-debate/article/view/101>. Acesso em: 3 jan. 2020.

ROTIZER. **Por que as empresas estão buscando softwares de otimização da logística?** 25 abr. 2018. Disponível em: <https://roterizer.com.br/otimizacaologistica/>. Acesso em: 1 nov. 2019.

SANTA CATARINA. SECRETARIA DO ESTADO DA SAÚDE. **Plano Estadual de Transplantes**. 2006. Disponível em: <http://www.saude.sc.gov.br/index.php/documentos/informacoes-gerais/planejamento-em-saude/instrumentos-de-gestao-estadual/planos-operativos/plano-de-transplantes/2519-plano-de-transplantes/file>. Acesso em: 25 nov. 2019.

SANTA CATARINA. SECRETARIA DO ESTADO DA SAÚDE. **SC Transplantes – CET/SC**. 23 abr. 2018. Disponível em: <http://www.saude.sc.gov.br/index.php/resultados-busca/geral/6177-sc-transplantes>. Acesso em: 27 nov. 2019.

SANTA CATARINA. SECRETARIA DO ESTADO DA SAÚDE. **Santa Catarina é destaque em doação de órgãos no Brasil e no mundo**. 7 fev. 2019. Disponível em:

<https://www.sc.gov.br/index.php/noticias/radio/santa-catarina-e-destaque-em-doacao-de-orgaos-no-brasil-e-no-mundo>. Acesso em: 5 jan. 2020.

SANTORO, R. S.; MARIN, H. F. **Análise dos benefícios do sistema de apoio à decisão clínica em hospital para reduzir eventos adversos em casos de úlceras por pressão e quedas**. *Journal of Health Informatics*, v. 12, n. 3, 2020. Disponível em: <http://www.jhi-sbis.saude.ws/ojs-jhi/index.php/jhi-sbis/article/view/735/393>. Acesso em: 5 fev. 2021.

SANTOS, M. S. *et al.* **Doação de órgãos e tecidos em SC: análise de doações, número de parada cardiorrespiratória e recusa familiar de potenciais doadores**. 2019a. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/203315>. Acesso em: 30 nov. 2020.

SANTOS, S. V. *et al.* **Neonatal Skin Safe®: aplicativo móvel de apoio à decisão de enfermeiros na prevenção de lesões de pele em recém-nascidos internados**. 2019b. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/206303>. Acesso em: 17 abril 2021.

SAURO, J. **Measuring usability with the system usability scale (SUS)**. 2011. Disponível em: <https://measuringu.com/sus/>. Acesso em: 15 maio 2020.

SEIXAS, F. L. *et al.* **Sistema de apoio à decisão aplicado ao diagnóstico de demência, doença de Alzheimer e transtorno cognitivo leve**. *Jornal Brasileiro de TeleSaúde*, v. 2, n. 4, p. 143-144, 2013. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/jbtelessaude/article/view/9572>. Acesso em: 17 maio 2021.

SELLMER, D. *et al.* **Sistema especialista para apoiar a decisão na terapia tópica de úlceras venosas**. *Revista Gaúcha de enfermagem*, v. 34, n. 2, p. 154-162, 2013. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1983-14472013000200020&script=sci_arttext. Acesso em: 10 dez. 2019.

SILVA, G. CANALTECH. **O que é e como funciona a linguagem JavaScript?** 28 jan. 2015. Disponível em: <https://canaltech.com.br/internet/O-que-e-e-como-funciona-a-linguagem-JavaScript/>. Acesso em: 29 julho 2021.

SILVA, A. M. A. *et al.* **Tecnologias móveis na área de Enfermagem**. *Revista Brasileira de Enfermagem*, v. 71, n. 5, p. 2570-2578, 2018. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-71672018000502570&script=sci_arttext&tlng=pt. Acesso em: 20 maio 2021.

SILVA JUNIOR, M. G. *et al.* **Software para Sistematização da Assistência de Enfermagem em unidade de internação hospitalar**. *Revista Brasileira de Enfermagem*, v. 71, n. 5, p. 2425-2431, 2018. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-71672018000502425&script=sci_arttext&tlng=pt. Acesso em: 16 junho 2021.

SIQUEIRA, M. M. *et al.* **Indicadores de eficiência no processo de doação e transplante de órgãos: revisão sistemática da literatura**. *Revista Panamericana de Salud Pública*, v. 40,

p. 90-97, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/rpsp/2016.v40n2/90-97/>. Acesso em: 10 dez. 2019.

SIQUEIRA, M. M. **Inovações em serviços de doação e transplante de órgãos: revisão sistemática da literatura.** RAHIS, v. 15, n. 4, p. 51-69, 2018. Disponível em: <https://revistas.face.ufmg.br/index.php/rahis/article/view/5281>. Acesso em: 10 dez. 2019.

SCHER, A. **Inteligência Artificial: a busca pela maior eficiência nos caminhos da logística.** Mundo logística. 20 set. 2019. Disponível em: <https://revistamundologistica.com.br/artigos/inteligencia-artificial-a-busca-pela-maior-eficiencia-nos-caminhos-da-logistica>. Acesso em: 10 maio 2020.

SOARES, C. R. *et al.* **Processo de Enfermagem: revisão integrativa sobre as contribuições da informática.** Journal of Health Informatics, v. 10, n. 4, 2018. Disponível em: <http://www.jhi-sbis.saude.ws/ojs-jhi/index.php/jhi-sbis/article/view/550/342>. Acesso em: 27 abril 2021.

SPERANZA, M. G. **Trends in transportation and logistics.** European Journal of Operational Research, v. 264, n. 3, p. 830-836, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0377221716306713>. Acesso em: 17 nov. 2019.

TECHTUDO. **PostgreSQL Database: gerencie o banco de dados em diversas plataformas.** 25 julho 2014. Disponível em: <https://www.techtodo.com.br/tudo-sobre/postgresql.html>. Acesso em: 22 julho 2021.

TENÓRIO, J. M. *et al.* **Desenvolvimento e avaliação de um protocolo eletrônico para atendimento e monitoramento do paciente com doença celíaca.** Revista de Informática teórica e aplicada, v. 17, n. 2, p. 210-220, 2010. Disponível em: https://www.seer.ufrgs.br/rita/article/view/rita_v17_n2_p210/11210. Acesso em: 22 maio 2021.

TREINAWEB. Ana Paula de Andrade. **O que é Laravel?** Disponível em: <https://www.treinaweb.com.br/blog/o-que-e-laravel>. Acesso em: 30 julho 2021.

WANG, K. **Logistics 4.0 Solution-New Challenges and Opportunities.** In: 6th International Workshop of Advanced Manufacturing and Automation. Atlantis Press, v. 13, n. 2, p. 7, 2016. Disponível em: <https://www.atlantispress.com/proceedings/iwama-16/25862222>. Acesso em: 10 dez. 2019.

WESTPHAL, G. A. *et al.* **Guidelines for potential multiple organ donors (adult): part I. Overview and hemodynamic support.** Revista Brasileira de terapia intensiva, v. 23, n. 3, p. 255-268, 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-507X2011000300003&script=sci_arttext. Acesso em: 10 dez. 2019.

WESTPHAL, G.A. *et al.* **Protocolo gerenciado de tratamento do potencial doador falecido reduz incidência de parada cardíaca antes do explante dos órgãos.** Rev Bras Ter Intensiva. 2012; 24 (4): 334-340. Disponível em:

https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-507X2012000400007&script=sci_arttext.
Acesso em: 29 nov. 2020.

WESTPHAL, G. A. *et al.* **Diretrizes para avaliação e validação do potencial doador de órgãos em morte encefálica.** Revista brasileira de terapia intensiva. Rio de Janeiro. v. 28, n. 3, p. 220-255, 2016. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/171236>. Acesso em: 10 dez. 2019.

WESTPHAL, G. A. *et al.* **Determinação da morte encefálica no Brasil.** Revista Brasileira de terapia intensiva, v. 31, p. 403-409, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbti/a/HRdDLTNGxg8NWxxvM4qWJ9d/?lang=pt&format=html>. Acesso em 19 set. 2021.

WILLIAMS, R. E. **Gallium arsenide processing techniques.** Artech House, 1984.

YAZDANI, M. *et al.* **A group decision making support system in logistics and supply chain management.** Expert Systems with Applications, v. 88, p. 376-392, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0957417417304840>. Acesso em: 30 nov. 2019.

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Você está sendo **convidado** a participar da pesquisa intitulada “**Contribuições de um sistema para apoio à decisão logística no processo de captação e transplante de órgãos no estado de Santa Catarina**”, sob responsabilidade da pesquisadora Juliana Martins Costa, orientada pela Professora Dra. Betina H, Schlindwein Meirelles, vinculada ao Programa de Pós-Graduação de Informática em Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina. Trata-se de uma dissertação de mestrado que tem por objetivo desenvolver um sistema informatizado para apoio à tomada de decisão dos profissionais nas definições da logística no processo de captação e transplante de órgãos no estado de Santa Catarina e avaliar a usabilidade do sistema desenvolvido junto da equipe de enfermeiros da CET-SC.

Sua participação na pesquisa é voluntária, podendo optar por participar ou não, sem qualquer implicação para você. Caso concordes em participar da pesquisa receberás este termo em duas vias, após assinatura, uma cópia do termo ficará com você e outra com a pesquisadora. Só serão utilizados dados na pesquisa que forem aprovados por você.

Sua colaboração implicará na participação na etapa de avaliação da usabilidade do *software* de logística desenvolvido pela pesquisadora, de acordo com as Normas ISO/IEC 25010-2011 e ISO/IEC 25040-2011. Sua participação nesta pesquisa consistirá em: 1. Alimentar o sistema com os dois (2) estudos de caso fornecidos pela pesquisadora (1 avaliação por vez); 2. Verificar atentamente o funcionamento do software e os dados que surgem durante sua utilização; 3. Preencher o formulário de avaliação da usabilidade do software (*System Usability Scale*).

Esta pesquisa trará benefícios para área de logística associada ao transplante de órgãos e tecidos, contribuindo para reflexão crítica acerca da prática da gerência nessa área. A comunidade acadêmica também se beneficiará, uma vez que se trata da produção de conhecimento e de inovação tecnológica em uma área com escassez de estudos.

Os riscos a que os participantes serão submetidos se relacionaram a certa inconveniência em dispensar tempo para avaliar o software, bem como cansaço ou aborrecimento ao preencher o formulário de avaliação da usabilidade e alguma dificuldade para compreender parte do conteúdo. Há ainda risco remoto de quebra do sigilo, mesmo que involuntário e não intencional, apesar dos pesquisadores serem os únicos a terem acesso aos dados tomando todas as providências necessárias para manter o sigilo. Entretanto, a pesquisadora estará disponível, sanando dúvidas e colaborando no que os participantes

julgaram necessário. Sua participação não acarretará em nenhum dano de ordem física, emocional, psicológica, econômica, social, ética ou espiritual.

Você tem a liberdade de recusar participar do estudo, ou retirar o seu consentimento a qualquer momento, sendo necessário que entre em contato com o pesquisador por meio do e-mail ju.jmc.ju@gmail.com, por telefone (48)99911-8372 ou ainda pelo endereço Almirante Lamego, nº 801, apartamento 202, Centro, Florianópolis/SC – 88015-601.

O projeto de pesquisa passará por avaliação do **Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos** da Universidade Federal de Santa Catarina, sendo que essa instituição poderá ser procurada em caso de questionamentos por qualquer problema ético na condução da pesquisa pelo telefone (48)3721-6094, por e-mail cep.propesq@contato.ufsc.br ou ainda pessoalmente no endereço Universidade Federal de Santa Catarina (CEPSH/UFSC), Rua Desembargador Vitor Lima, nº 222, Prédio Reitoria II, 4º andar, sala 401, Trindade, Florianópolis/SC – 88040-400. Você poderá se recusar ou desistir da participação do estudo em qualquer momento, e não implicará em nenhum prejuízo, dano ou desconforto.

Os resultados deste trabalho poderão ser apresentados em encontros ou revistas científicas e mostrarão apenas os resultados obtidos como um todo, sem revelar seu nome, instituição ou qualquer informação relacionada à sua privacidade.

Os aspectos éticos relativos à pesquisa com seres humanos serão respeitados, mantendo o sigilo do seu nome e a imagem da instituição. Os dados serão utilizados em produções acadêmicas, como apresentação em eventos e publicações em periódicos científicos.

Você não terá nenhuma despesa extra ao participar desta pesquisa e, de acordo com a legislação brasileira, você não poderá ter qualquer compensação financeira, no entanto, caso ocorra algum dano material ou imaterial comprovadamente vinculado a sua participação nesta pesquisa, alheio à nossa vontade, estaremos disponíveis para eventuais ressarcimentos/indenizações.

A pesquisadora responsável, que também assina esse documento, compromete-se a conduzir a pesquisa de acordo com o que preconiza a Resolução 466/12, que trata dos preceitos éticos e da proteção dos participantes da pesquisa, respeitando-se os princípios éticos de justiça, respeito à dignidade humana, beneficência e não maleficência.

CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO

Declaro que li este documento e obtive da pesquisadora todas as informações que julguei necessárias para me sentir esclarecido. Entendo que minha participação é totalmente voluntária e que posso desistir a qualquer momento, sem qualquer prejuízo.

Data: ____ / ____ / ____.

Nome do participante: _____

Assinatura do participante: _____

Assinatura do pesquisador: _____

ANEXO A – Avaliação da usabilidade do software de apoio à decisão logística no processo de captação e transplante de órgãos no estado de Santa Catarina.

1. Identificação

Nome:	Idade:	Código:
Cargo:	Tempo de Formação:	
Pós Graduação: () S () N	Se sim, qual?	
Tempo de atuação na CET-SC:		
Utiliza software específico do trabalho? () S () N	Se sim, qual?	

2. Questionário System Usability Scale (SUS)

	Perguntas	Pontuação				
		1	2	3	4	5
		Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Neutro	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
1	Eu acho que gostaria de usar esse produto/sistema com frequência.					
2	Considereei o produto/sistema mais complexo do que necessário.					
3	Eu achei o produto/sistema fácil de utilizar.					
4	Acho que necessitaria da ajuda de um técnico para conseguir utilizar este produto.					
5	Considereei que as várias funcionalidades deste produto estavam bem integradas.					
6	Achei que este produto/sistema tinha muitas inconsistências.					
7	Suponho que a maioria das pessoas aprenderia a utilizar rapidamente este produto.					
8	Considereei o produto muito complicado de utilizar.					
9	Eu me senti confiante ao usar o sistema.					
10	Tive que aprender muito antes de conseguir lidar com este produto.					

Fonte: *System Usability Scale*, 2015.

3. Sugestões para melhorias do Software:

ANEXO B – Aprovação comitê de ética**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: Sistema para apoio a decisão logística no processo de captação e transplante de órgãos no Estado de Santa Catarina

Pesquisador: Betina Hörner Schlindwein Meirelles

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 44432621.1.0000.0121

Instituição Proponente: Universidade Federal de Santa Catarina

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.622.388

Apresentação do Projeto:

A pesquisa intitulada, “Contribuições de um Sistema para apoio a decisão logística no processo de captação e transplante de órgãos no Estado de Santa Catarina”, trata-se de um estudo que se propõe a desenvolver um sistema para apoio à decisão logística no processo de captação e transplante de órgãos no estado de Santa Catarina, a fim de tornar o processo mais eficiente, reduzindo os tempos e minimizando chances de equívocos. Nesse sentido, acredita-se que esse estudo trará contribuições relevantes para melhorias no processo de doação e transplante de órgãos, bem como orientará a atuação do enfermeiro da

Central de Transplantes na tomada de decisão, trazendo maior agilidade e segurança ao processo logístico. Destaca-se a importância dessa temática para a área de transplantes, além de enriquecer a produção científica em enfermagem e na saúde.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Objetivo geral- Desenvolver um sistema informatizado para apoio à tomada de decisão dos profissionais nas definições da logística no processo de captação e transplante de órgãos no estado de Santa Catarina
Objetivo Secundário:

Objetivos específicos

- Desenvolver o protótipo funcional para a tomada de decisão logística no processo de captação e transplante de órgãos;
- Selecionar o conteúdo do software a partir dos dispositivos legais que regem o processo de transplantes de órgãos no Brasil;
- Avaliar a usabilidade do sistema desenvolvido junto da equipe de enfermeiros da Central Estadual de Transplantes de Santa Catarina.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Os riscos a que os participantes serão submetidos são: certa inconveniência em dispensar tempo para avaliar o software, bem como cansaço ou aborrecimento ao preencher o formulário de avaliação da usabilidade e alguma dificuldade para compreender parte do conteúdo. Há ainda risco remoto de quebra do sigilo, mesmo que involuntário e não intencional, apesar dos pesquisadores serem os únicos a terem acesso aos dados tomando todas as providências necessárias para manter o sigilo. Entretanto, a pesquisadora estará disponível, sanando dúvidas e colaborando no que os participantes julgaram necessário. Sua participação não acarretará em nenhum dano de ordem física, emocional, psicológica, econômica, social, ética ou espiritual.

Benefícios:

Desenvolver um software para apoio à decisão logística para captação e distribuição de órgãos, tornando o processo mais eficiente, reduzindo os tempos e minimizando chances de equívocos. Nesse sentido, acredita-se que esse estudo trará contribuições relevantes para melhorias no processo de doação e transplante de órgãos, bem como orientará a atuação do enfermeiro da Central de Transplantes na tomada de decisão, trazendo maior agilidade e segurança ao processo logístico. Destaca-se a importância dessa temática para a área de transplantes, além de enriquecer a produção científica em enfermagem e na saúde.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa apresenta pertinência, fundamentação bibliográfica e uma vez obtido os dados conclusivos proporcionará uma visão mais abrangente sobre o tema proposto.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Documentos de acordo com as solicitações do CEPESH-UFSC

Recomendações:

Consultar documento disponibilizado no site CEPESH – UFSC – Orientações para se evitar pendências.

a- Retirar do TCLE a frase “Todos os procedimentos da pesquisa não trarão qualquer risco à sua vida e a sua saúde...” tal afirmativa fica incompatível com o quinto parágrafo do documento que discorre sobre eventuais riscos.

b- Inserir numeração no formato (1 de x) (2 de x) (x de x)...

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Documentos de acordo com as solicitações do CEPESH-UFSC com as ressalvas do item “Recomendações”.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1705610.pdf	03/03/2021 03:34:16		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Mestrado.pdf	01/03/2021 16:55:58	JULIANA MARTINS COSTA	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRostoJuliana_assinado.pdf	01/03/2021 16:39:46	JULIANA MARTINS COSTA	Aceito
Outros	Resposta_Pendencias1_CEP_assinado.pdf	26/02/2021 06:59:24	JULIANA MARTINS COSTA	Aceito
Parecer Anterior	PB_PARECER_CONSUBSTANCIADO_CEP_4536614.pdf	25/02/2021 14:19:11	JULIANA MARTINS COSTA	Aceito

Orçamento	Orcamento_revisado.pdf	25/02/2021 14:18:35	JULIANA MARTINS COSTA	Aceito
Cronograma	Cronograma_revisado.pdf	25/02/2021 14:15:54	JULIANA MARTINS COSTA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Declaracao_Instituicao.pdf	25/02/2021 14:07:33	JULIANA MARTINS COSTA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Revisado.pdf	25/02/2021 14:05:02	JULIANA MARTINS COSTA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

FLORIANÓPOLIS, 30 de março de 2021

Assinado por: Nelson Canzian da Silva (Coordenador(a))