

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
ESCOLA DE ENFERMAGEM ALFREDO PINTO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM E BIOCÊNCIAS -
DOUTORADO

VALIDAÇÃO DE UM APLICATIVO PARA OTIMIZAÇÃO DO CUIDADO
DURANTE O TRANSPORTE AEROMÉDICO

Aldir da Silva Junior

Rio de Janeiro

2023

ALDIR DA SILVA JUNIOR

**VALIDAÇÃO DE UM APLICATIVO PARA OTIMIZAÇÃO DO CUIDADO
DURANTE O TRANSPORTE AEROMÉDICO**

Projeto de Tese apresentada ao Programa de Pós Graduação em
Enfermagem e Biociências – Doutorado, da Escola de
Enfermagem Alfredo Pinto da Universidade Federal do
Estado do Rio de Janeiro, como requisito para obtenção
do título de Doutor em Ciências.

Orientador: Prof. Dr. CARLOS ROBERTO LYRA DA SILVA

Rio de Janeiro

2023

Espaço para ficha catalográfica

d586 da Silva Junior, Aldir
VALIDAÇÃO DE UM APLICATIVO PARA OTIMIZAÇÃO DO CUIDADO
DURANTE O TRANSPORTE AEROMÉDICO / Aldir da Silva Junior. --
Rio de Janeiro, 2023.
158

Orientador: Carlos Roberto Lyra da Silva.
Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Estado do
Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e
Biotecnologias, 2023.

1. Prontuário eletrônico de voo. 2. Transporte
Aeromédico. 3. Software. I. Lyra da Silva, Carlos Roberto,
orient. II. Título.

**VALIDAÇÃO DE UM APLICATIVO PARA OTIMIZAÇÃO DO CUIDADO
DURANTE O TRANSPORTE AEROMÉDICO**

Tese submetida à avaliação da Banca do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Biociências – PPGENFBIO do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO, como requisito para a obtenção do título de Doutor em Ciências.

Orientador:

Profº Drº Carlos Roberto Lyra da Silva

Aprovada em: ____ de _____ de 2023

Banca Examinadora

Prof. Dr. Carlos Roberto Lyra da Silva (orientador)
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – (UNIRIO)

Profª. Drª. Juliana Mendes Marques
Universidade Estácio de Sá – (UNESA)

Prof. Dr. Cezar Cheng
Instituto Nacional do Câncer – (INCA)

Profª. Dr. Luiz Carlos Santiago
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – (UNIRIO)

Prof. Dr. Daniel Aragão Machado
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – (UNIRIO)

Profª. Drª. Maria José Coelho
Universidade Federal do Rio de Janeiro – (UFRJ)

Profª. Drª. Hellen Roehrs
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – (UNIRIO)

DEDICATÓRIA

Agradeço primeiramente a Deus por me permitir essa jornada de evolução como pessoa e ser humano. Por ter me dado uma nova oportunidade de vida em estar com minha família. Ele é o meu alicerce!

A minha esposa, amor da minha vida, companheira de jornada e amiga, Beatriz Nicacio Bahia, por todo, companheirismo, amor, parceria, paciência e por fornecer o melhor ambiente, para que eu pudesse finalizar essa tese.

Ao meu tesouro de vida , Akim, no qual toda minha dedicação é para ele ! Por ele darei sempre o meu melhor! O maior tesouro que posso te dar meu filho são os estudos e quero ser seu exemplo! Essa é a maior riqueza que posso te dar e que ninguém pode nos tirar.

Aos meus amados pais Aldir , Maria Lúcia e minha irmã Marluvia, que sempre torceram por mim e pelo amor incondicional. Nossa trajetória foi difícil, mas pelo exemplo de amor, vida e dedicação eu pude chegar até aqui nesta jornada. Agradeço do fundo do meu coração pela educação que puderam me dar e pela torcida por meu sucesso!

Aos meus sogros Jerônimo Bahia e Selma Rosa, por sempre nos apoiaram, ajudaram, no que for preciso!

Ao meu programador Marlon Marques, que sem ele não poderíamos ter o aplicativo Medical Transport Air, disponível para uso.

À todos meus demais familiares e amigos que sempre de alguma forma me ajudaram, e torceram por mim!

AGRADECIMENTOS

Ao meu amigo, padrinho e orientador Prof. Dr. Carlos Roberto Lyra da Silva, que sempre acreditou em mim e sempre apoiou minhas loucuras. Você é um amigo que tenho profunda admiração, pelo homem que é, pai de família, um profissional fora da curva e a humildade que tem, em poder dar oportunidade em compartilhar seus conhecimentos , com simplicidade e humildade!

Meu mestre Jedai! Muito obrigado, amigo , por toda dedicação e ajuda , nessa jornada!

A todos os professores e colegas de turma do PPGENFBIO pelo aprendizado e convívio. Mesmo que de forma remota devido a adversidade da Covid 19, conseguimos trocar experiências e oferecer apoio uns aos outros.

RESUMO

ESTA TESE NASCEU da experiência profissional e trajetória acadêmica de seu autor, o que norteou a escolha do tema, sua problemática e a delimitação do objeto de estudo. A atuação como enfermeiro militar da Força Aérea Brasileira – em hospital de grande porte na cidade do Rio de Janeiro – proporcionou maior aproximação com o tema e o problema, além de, conseqüentemente, ter estimulado mais ainda o interesse em realizar pesquisas na área do atendimento aeromédico. Neste sentido, este estudo tem como objeto a validação de um aplicativo projetado para otimizar a assistência médica durante o transporte aéreo. As questões que nortearam esta pesquisa são: Como é a usabilidade do MEDICAL TRANSPORT AIR durante o Transporte Aéreo? O MEDICAL TRANSPORT AIR é fácil no manuseio dos seus usuários? O MEDICAL TRANSPORT AIR oferece Segurança dos dados a serem transmitidos? **Objetivo geral:** validar um aplicativo projetado para otimizar a assistência médica durante o transporte aéreo. **Objetivos específicos:** Identificar o pontos positivo e negativos nas sub-características do software de acordo com modelo de qualidade ISO/IEC 25010/2011; Verificar se o software MEDICAL TRANSPORT AIR atende os requisitos para que foi proposto; Identificar pontos negativos, que precisam de atualização; Avaliar a usabilidade do APP na perspectiva de profissionais do EVAM e da Ciência da Computação. **METODOLOGIA:** Trata-se de um estudo descritivo exploratório de avaliação de conteúdo de uma ferramenta de TI, em forma de software. Foi fundamentada no ciclo de vida de software proposto por Pressman e Maxim (2016), originalmente proposto por Barry Boehm (1988). **Resultados:** considerando todos os parâmetros tratados - **adequação funcional, confiabilidade, usabilidade, eficiência de desempenho, compatibilidade, segurança, manutenibilidade e portabilidade** – e seus sucessivos Valores de cada Características (VC) – **100%, 100%, 98,70%, 100%, 100%, 100% e 50%** - advindos das respostas dos participantes de nossa pesquisa, afirmamos a tese em tela O software-protótipo MEDICAL TRANSPORT AIR otimiza o registro dos cuidados durante o transporte aéreo. **Considerações finais:** O desenvolvimento desta pesquisa possibilitou avaliar o conteúdo do software MEDICAL TRANSPORT AIR, onde foi possível analisar a qualidade técnica e o desempenho funcional deste aplicativo. Os resultados demonstraram a qualidade do sistema em cada atributo considerado. Contudo, apesar do estudo ter demonstrado a qualidade do conteúdo do produto, ele precisa ser

avaliado em outras perspectivas, o que pode ser, talvez, no momento de um estágio pós-doutorado.

Palavras-Chave: Transporte Aeromédico, Software , Prontuário Eletrônico de voo.

ABSTRACT

This thesis was born from the professional experience and academic trajectory of its author, which guided the choice of the topic, its problems and the delimitation of the object of study. Acting as a military nurse in the Brazilian Air Force – in a large hospital in the city of Rio de Janeiro – provided a greater approximation with the topic and the problem, in addition to, consequently, stimulating even more interest in carrying out research in the area of aeromedical care. In this sense, this study aims to validate an application designed to optimize medical assistance during air transport. The questions that guided this research are: How is the usability of MEDICAL TRANSPORT AIR during Air Transport?; Is MEDICAL TRANSPORT AIR easy for its users to handle? ; MEDICAL TRNASPORT AIR offers Security of the data to be transmitted?; **General objective:** validate an application designed to optimize medical assistance during air transport. **General objective:** validate an application designed to optimize medical assistance during air transport. **Specific objectives:** Identify the positive and negative points in the software sub-characteristics in accordance with the ISO/IEC 25010/2011 quality model; Check whether the MEDICAL TRANSPORT AIR software meets the requirements for which it was proposed; Identify negative points that need updating; Evaluate the usability of the APP from the perspective of EVAM and Computer Science professionals. **METHODOLOGY:** This is an exploratory descriptive study evaluating the content of an IT tool, in the form of software. It was based on the software life cycle proposed by Pressman and Maxim (2016), originally proposed by Barry Boehm (1988). **Results:** considering all treated parameters - **functional suitability, reliability, usability, performance efficiency, compatibility, security, maintainability and portability** - and their successive Values for each Characteristic (VC) - **100%, 100%, 98.70%, 100 %, 100%, 100% and 50%** - coming from the responses of the participants in our research, we affirm the thesis on screen. The MEDICAL TRANSPORT AIR prototype software optimizes the recording of care during air transport. **Final considerations:** The development of this research made it possible to evaluate the content of the MEDICAL TRANSPORT AIR software, where it was possible to analyze the technical quality and functional performance of this application. The results demonstrated the quality of the system in each attribute considered. However, although the study demonstrated the quality of the product's content, it needs to be evaluated from other perspectives, which could perhaps be during a post-doctoral internship.

Keywords: Aeromedical Transport, Software, Electronic Flight Records.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
1.1. Contextualização	17
1.1.1 No Cenário de Guerra	24
1.2. Relevância do Estudo	27
1.3. Contribuições do Estudo.....	27
2. CAPÍTULO I: REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO.....	28
2.1 Material e método.....	28
2.2 Tipo de estudo	28
2.3 Ciclo de vida de <i>software</i>	30
2.4 Qualidade de <i>software</i>	33
2.5 Avaliação da qualidade de <i>software</i>	33
2.6 Processo de avaliação do <i>software</i>	39
2.6.1 População e amostra	39
2.6.2 Aspectos éticos da pesquisa.....	40
2.6.3 Fases da avaliação do processo de avaliação do <i>software</i>	40
2.6.4 Elaboração dos instrumentos de avaliação	47
3. CAPÍTULO II: CONSTRUÇÃO DO APLICATIVO – DA IDEIA ATÉ A REALIZAÇÃO DE UM SONHO.....	52
3.1 Processo de desenvolvimento do <i>software</i>	52
3.2 <i>Software</i> em processo	53
3.2.1 Requisitos.....	53
3.2.1.1 Requisitos Funcionais	53
3.2.1.2 Requisitos Não Funcionais.....	67
3.3 Diagramação.....	69
3.4 Prototipação.....	71
3.5 Desenvolvimento.....	77
3.6 Ambiente de armazenamento	79
3.7 Público-alvo.....	79
4. CAPÍTULO IV: RESULTADOS.....	80
4.1 Apresentação dos resultados.....	80
4.1.1 Caracterização dos avaliadores desenvolvedores de <i>software</i> do MEDICAL TRANSPORT AIR	80
4.1.2 Avaliação da adequação funcional do MEDICAL TRANSPORT AIR.....	81

4.1.3 Avaliação da confiabilidade do MEDICAL TRANSPORT AIR	82
4.1.4 Avaliação da usabilidade do MEDICAL TRANSPORT AIR.....	83
4.1.5 Avaliação da eficiência de desempenho do MEDICAL TRANSPORT AIR	85
4.1.6 Avaliação de compatibilidade do Medical Transport Air.....	86
4.1.7 Avaliação de segurança do MEDICAL TRANSPORT AIR	87
4.1.8 Avaliação de manutenibilidade do MEDICAL TRANSPORT AIR	89
4.1.9 Avaliação de portabilidade do MEDICAL TRANSPORT AIR.....	90
4.2 Apresentação dos critérios de julgamento em consonância com a escala de avaliação de subcaracterísticas da ISO/IEC 14.598-6.....	91
4.3 Análise estratificada para priorização de melhorias no MEDICAL TRANSPORT AIR	96
4.3.1 Caracterização dos avaliadores profissionais de saúde de <i>software</i> do MEDICAL TRANSPORT AIR	98
4.3.2 Avaliação da adequação funcional do MEDICAL TRANSPORT AIR.....	99
4.3.3 Avaliação da adequação funcional do MEDICAL TRANSPORT AIR.....	101
4.3.4 Avaliação da usabilidade do MEDICAL TRANSPORT AIR.....	102
4.3.5 Avaliação da eficiência de desempenho do MEDICAL TRANSPORT AIR	104
4.3.6 Avaliação da compatibilidade do MEDICAL TRANSPORT AIR	104
4.3.7 Avaliação da segurança do MEDICAL TRANSPORT AIR	105
4.4 Apresentação dos critérios de julgamento em consonância com a escala de avaliação de subcaracterísticas da ISO/IEC 14.598-6.....	106
5. CAPÍTULO IV: CONCLUSÃO	110
5.1 A apresentação das argumentações e das ponderações – basilares à afirmação da tese.....	110
5.2 A afirmação da tese	114
6. CAPÍTULO V: CONSIDERAÇÕES FINAIS	116
7. CRONOGRAMA	118
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	120
APÊNDICE 1	127
APÊNDICE 2	132
APÊNDICE 3	143
Anexo 1 - Orçamento da Pesquisa	147

Anexo 2 - Isenção de Custos	149
Anexo 3 - Carta de Anuência	151
Anexo 4 - Carta de Anuência - HFAG	152
Anexo 5 - Parecer do CEP.....	153
Anexo 6 - CERTIFICADO DE REGISTRO DE PROGRAMA DE COMPUTADOR	158

Lista de Figuras

Figura 1	18
Figura 2	19
Figura 3	19
Figura 4	20
Figura 5	22
Figura 6	22
Figura 7	25
Figura 8	26
Figura 9	32
Figura 10	36
Figura 11	49
Figura 12	54
Figura 13	55
Figura 14	55
Figura 15	56
Figura 16	56
Figura 17	56
Figura 18	57
Figura 19	57
Figura 20	58
Figura 21	58
Figura 22	58
Figura 23	59
Figura 24	59
Figura 25	60
Figura 26	60
Figura 27	60
Figura 28	61
Figura 29	61
Figura 30	62
Figura 31	62
Figura 32	63
Figura 33	63

Figura 34	64
Figura 35	64
Figura 36	65
Figura 37	65
Figura 38	65
Figura 39	66
Figura 40	66
Figura 41	66
Figura 42	67
Figura 43	67
Figura 44	68
Figura 45	68
Figura 46	68
Figura 47	69
Figura 48	69
Figura 49	70
Figura 50	70
Figura 51	71
Figura 52	71
Figura 53	72
Figura 54	73
Figura 55	74
Figura 56	75
Figura 57	76
Figura 58	77
Figura 59	78
Figura 60	78
Figura 61	79
Figura 62	79
Figura 63	80
Figura 64	81
Figura 65	95
Figura 66	96
Figura 67	96

Figura 68	97
Figura 69	97
Figura 70	98
Figura 71	98
Figura 72	99
Figura 73	100
Figura 74	101
Figura 75	111
Figura 76	112
Figura 77	112
Figura 78	113
Figura 79	113
Figura 80	114

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Titulação dos entrevistados.....	91
Gráfico 2 - Área de Atuação.....	91
Gráfico 3 - Experiência em desenvolvimento de aplicativos.....	92
Gráfico 4 - Titulação dos profissionais de Saúde.....	110
Gráfico 5 - Área de Atuação dos Profissionais de saúde.....	110
Gráfico 6 - Experiência com Transporte Aeromédico.....	110

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição das respostas relativas à Adequação Funcional, Rio de Janeiro – 2023	87
Tabela 2 - Distribuição das respostas relativas à Confiabilidade, Rio de Janeiro – 2023	88
Tabela 3 - Distribuição das respostas relativas à USABILIDADE, Rio de Janeiro – 2023	89
Tabela 4 - Distribuição das respostas relativas à Eficiência de Desempenho, Rio de Janeiro – 2023	90
Tabela 5 - Distribuição das respostas relativas à Compatibilidade, Rio de Janeiro – 2023	91
Tabela 6 - Distribuição das respostas relativas à Segurança, Rio de Janeiro – 2023	92
Tabela 7 - Distribuição das respostas relativas à Manutenibilidade, Rio de Janeiro – 2023	94
Tabela 8 - Distribuição das respostas relativas à Portabilidade, Rio de Janeiro – 2023	95
Tabela 9 - Distribuição das respostas relativas à Adequação Funcional, Rio de Janeiro – 2023	104
Tabela 10 - Distribuição das respostas relativas à Confiabilidade, Rio de Janeiro – 2023	105
Tabela 11 - Distribuição das respostas relativas à Usabilidade, Rio de Janeiro – 2023	107
Tabela 12 - Distribuição das respostas relativas à Eficiência de Desempenho	108
Tabela 13 - Distribuição das respostas relativas à Compatibilidade, Rio de Janeiro – 2023	109
Tabela 14 - Distribuição das respostas relativas à Segurança, Rio de Janeiro – 2023	110

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Asa Rotativa x Asa Fixa Pontos Positivos e Negativos.....	31
Quadro 2 – Características e sub-características de qualidade e respectivas questões chaves, específicas para profissionais desenvolvedores de aplicativo – ISO/IEC 25010 (2011).....	50
Quadro 3 – Características e subcaracterísticas de qualidade e respectivas questões chaves, específica para Profissionais de Saúde – ISO/IEC 25010 (2011)..	54
Quadro 4 – Níveis de pontuação das perguntas do instrumento de avaliação	
Fonte: Adaptado de Sperandio (2008).....	56

APRESENTAÇÃO

A presente tese consiste no registro do processo de pesquisa científica, em suas etapas e em seus resultados, como proposta em validação no Curso de Doutorado em Enfermagem e Biociências, do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Biociências, da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) de um aplicativo para a otimização do cuidado durante o transporte aeromédico.

A pesquisa nasceu da experiência profissional e trajetória acadêmica de seu autor, o que norteou a escolha do tema, sua problemática e a delimitação do objeto de estudo. Nesse contexto, assinala-se a importância de sua experiência na graduação em Enfermagem em termos de aprendizagem, permitindo uma atuação profissional na área de atendimento de emergência, bem como na docência. Ademais, a atuação como enfermeiro militar da Força Aérea Brasileira – em hospital de grande porte na cidade do Rio de Janeiro – proporcionou maior aproximação com o tema e o problema, além de, conseqüentemente, ter estimulado mais ainda o interesse em realizar pesquisas na área do atendimento aeromédico.

Já no mestrado cursado na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), de 2006 a 2008, no âmbito da linha de pesquisa em cuidados de Enfermagem, realizou-se um estudo sobre “Acidentes Automobilísticos: o cuidar e os cuidados de Enfermagem no ambiente pré-hospitalar”, experiência que pavimentou o interesse em continuar investindo na formação como pesquisador, desta feita, em nível de doutorado.

Ressalta-se, portanto, que a experiência profissional como enfermeiro docente e militar esteve sempre articulada à formação e à identidade de pesquisador, processo intensificado com o ingresso no Programa de Pós-graduação em Enfermagem e Biociências da UNIRIO, que vem possibilitando o aprofundamento dos conhecimentos, balizados pelo diálogo com a área da assistência aeromédica.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil, por apresentar dimensões territoriais continentais, destaca-se pelas características demográficas variadas, apresentando territórios densamente povoados e outros despovoados. Foi criado em 1988 pela Constituição Federal Brasileira o Sistema Único de Saúde (SUS), que determina que é dever do Estado garantir saúde a toda a população brasileira. Seu início se deu nos anos 70 e 80, quando diversos grupos se engajaram no movimento sanitário com o objetivo de pensar um sistema público para solucionar os problemas encontrados no atendimento da população, defendendo o direito universal à saúde. Por essas diretrizes e pelo fato da distribuição das unidades de saúde em nosso território não se configurar de forma igual (concentrando principalmente em áreas urbanas grandes recursos tecnológicos da área de saúde), é preciso realizar os deslocamentos destes pacientes ao atendimento pré-hospitalar e garantir o direito universal à saúde, e para isso temos os transportes terrestres, aquaviários e aéreos (asa fixa/avião e asa rotativa/helicóptero). Assim, como estratégias de minimizar áreas desprovidas de recursos, os deslocamentos acima descritos são realizados. Sendo caracterizado como um evento de alta incidência, o acidente automobilístico é considerado a terceira *causa mortis* no Brasil, sendo muito comum em qualquer parte do mundo. Em 2020, segundo a OMS, aproximadamente 1,7 milhão de pessoas morrem em acidentes do tipo e até 50 milhões sofreram algum tipo de lesão, principalmente condutores de veículos sob duas rodas (motocicleta/ bicicleta). Cabe destacar que o desenvolvimento dos grandes centros traz benefícios e malefícios quanto ao tempo de espera de um atendimento pré-hospitalar.

Segundo Luchtemberg (2016), o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e a Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP) apontam vários impactos negativos para a saúde da população decorrentes de acidentes de trânsito. São eles: perda de anos de vida livres de incapacidade, redução da expectativa de vida dos adolescentes e jovens, além dos altos custos sociais, judiciais e econômicos gerados ao sistema de saúde e previdenciário.

Tendo em vista o caos urbano nos grandes centros – cuja densidade demográfica é elevada – e, conseqüentemente, o tráfego de automóveis é intenso, o tempo-resposta dos profissionais de saúde que atuam no ambiente pré-hospitalar vem aumentando gradativamente ao longo da última década. Esse tempo despendido no atendimento pré-hospitalar (APH) é composto por várias etapas de cuidado. Conforme Patel et al. (2012), a duração do atendimento pré-hospitalar compreende: ativação da resposta (do momento da chamada até a chegada na cena); o tempo na cena (intervalo usado para atendimento no local da urgência até o momento do deslocamento para o hospital) e intervalos de transporte (tempo de partida da ambulância da cena até a chegada ao hospital).

O transcurso do atendimento pré-hospitalar, que inclui desde a recepção da chamada até a chegada da equipe na cena, é composto por quatro intervalos: tempo de abertura do chamado, tempo de decisão sobre a demanda, tempo de espera ou de preparo da equipe e tempo de deslocamento até o endereço da ocorrência (Villavicencio, 2008; Souza et al., 2013). Por essas razões, o tempo-resposta da equipe de saúde para o atendimento à vítima pode aumentar em função tanto do tempo usado para anotações de dados e para interlocução entre o médico regulador e o solicitante, da falta de ambulâncias, do posicionamento destas nas regiões da cidade quanto das condições do trânsito (Pitteri; Monteiro, 2010). No entanto, nosso país tem áreas demográficas extensas com baixo índice de habitantes, as quais necessitam de serviços especializados de saúde. O transporte terrestre ou aquaviário fica inviável em razão das grandes distâncias. São necessários, portanto, meios mais rápidos, o que pode ser proporcionado pela autonomia de voo da aeronave – a asa rotativa (helicóptero) em distâncias menores de 500 km e asa fixa (avião) em distâncias superiores a 500 km. (Mannarino, Timerman, 1998).

1.1. Contextualização

Em razão das dimensões continentais do Brasil, um enfermo de alta complexidade ou alta complexidade clínica geralmente necessita de deslocamento de uma pequena ou média cidade para grandes metrópoles, percorrendo amplas distâncias até aquelas que apresentam o básico em estrutura de saúde. As Forças Armadas (Marinha, Exército, Aeronáutica) realizam ao longo dos anos atividades humanitárias junto às populações em vulnerabilidade social que necessitam de atendimento, seja levando profissionais de saúde para locais onde há carência (Hospital de Campanha – HCAMP)

ou removendo os pacientes para os grandes centros urbanos. Segundo (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2000), cerca de 43-59% da população total do país (150.367,8 hab.) concentra-se na Região Sudeste. Um total de 52,69% dos estabelecimentos de saúde com alto grau de especialização estão localizados no eixo São Paulo-Rio de Janeiro; e destes, 31,85% situam-se em São Paulo.

Diante desse cenário, torna-se imprescindível o Serviço de Evacuação Aeromédica para salvar vidas em risco de morte. Segundo Flexer (1987), essa modalidade de atendimento se iniciou em períodos de guerra, quando foi registrado o primeiro relato deste tipo de transporte na Guerra Franco-Prussiana em 9 de julho de 1870 a 10 de maio de 1871. Segundo Grimes e Manson (1991), com a invasão da cidade de Paris (França), soldados, civis e feridos foram retirados dos locais por meio de balões e deslocados para onde pudessem receber atendimento em saúde.



Fonte: <https://www.pilotopolicial.com.br/transporte-aeromedico-evolucao-e-historia/>, 2021.



]

Fonte: <https://www.pilotopolicial.com.br/transporte-aeromedico-evolucao-e-historia/>, 2021.

Em 1933 foi estabelecido o primeiro serviço de remoção aeromédica na Áustria, que mais tarde se tornou o *Royal Flying Doctor Service*. O interesse desencadeado em diversas partes do mundo pelo desenvolvimento de aviões para assistência à saúde deve-se à multiplicidade de combates posteriores ao marco histórico que ocorreu durante a Primeira Guerra Mundial (Figura 03), sobretudo com a necessidade de prestar socorro imediato aos pilotos feridos em combate.



Fonte: <https://www.pilotopolicial.com.br/transporte-aeromedico-evolucao-e-historia/>, 2021.

Com o avanço das guerras e dos conflitos no mundo, a utilização do avião teve seu marco na II Guerra Mundial, ocorrida de 1939 a 1954, alterando significativamente o cenário da remoção aeromédica. Segundo Gentil (1997), os feridos eram removidos em aviões de carga com três leitos de cada lado, e eram assistidos pelos “*Flight Nurses*”, denominação dos profissionais de enfermagem especializados no atendimento desse tipo de vítima. Os enfermeiros vinculavam-se às Forças Armadas (Exército e Marinha), os quais possuíam aproximadamente 69.000 desses profissionais na equipe de saúde.



Fonte: <https://www.pilotopolicial.com.br/transporte-aeromedico-evolucao-e-historia/>, 2021

Com o advento do transporte aeromédico em áreas de guerra, ocorreram profundas modificações nas estratégias de atendimento médico, não havendo mais necessidade de os hospitais permanecerem na zona de combate: estes foram então deslocados para áreas frias (seguras), funcionando como base para remoção de feridos.

Diante desse cenário, uma série de tratados foram elaborados nas chamadas Convenções de Genebra, definindo as normas para as leis internacionais relativas ao Direito Humanitário Internacional. Os tratados, que consistem na base desse conjunto de leis, eram inéditos e definiam os direitos e os deveres de pessoas, combatentes ou não, em tempo de guerra.

De acordo com o Comitê Internacional da Cruz Vermelha (2011), as quatro convenções, realizadas no período de 1864 a 1949, foram o resultado dos esforços de Henri Dunant, filantropo nascido em Genebra e criador da Cruz Vermelha, após ter sido testemunha dos horrores da Batalha de Solferino. A Cruz Vermelha, instituída em 1863,

era conhecida na época como Comitê Internacional para ajuda aos militares feridos, convertendo-se em Comitê Internacional da Cruz Vermelha no ano de 1876.

No Brasil, esta entidade de natureza civil foi criada no dia 5 de dezembro de 1908, na cidade do Rio de Janeiro. Seu objetivo também é auxiliar de forma voluntária os necessitados de amparo sem qualquer pretensão financeira. Hoje há mais de 50 filiais espalhadas por 17 estados e 33 cidades. Suas tarefas variam um pouco conforme a região em que estão localizadas, mas a linha diretiva seguida pela Cruz Vermelha é a mesma para todas.

Esta organização tem sob sua responsabilidade aliviar a dor humana sem estabelecer qualquer diferença entre os sofredores. Ela deve atuar na época e no lugar em que um conflito bélico é conflagrado e, nas eras pacíficas, agir em toda a área coberta pelas Convenções de Genebra, sempre em benefício de todos os que forem atingidos pelas consequências de guerras e estados de violência e repressão, sejam eles civis ou militares.

A Cruz Vermelha estabelece igualmente ações para aprimorar a saúde, impedir o aparecimento de enfermidades e para minorar a dor das vítimas de situações calamitosas. Cabe a ela orientar os membros das comunidades socorridas, implementar atividades que os auxiliem, implantar cursos de treinamento, de status superior ou de natureza profissionalizante, entre outras diretrizes.

Outro marco, ocorrido em áreas de guerra e que agilizou o atendimento e resgate de feridos em áreas de difícil acesso, foi a utilização do helicóptero. Em 1907, Louis Breget elaborou a teoria da asa rotativa, porém a concepção atual dada ao helicóptero com rotor central e cauda foi elaborada em 1939 por intermédio de Igor Sikorsky. Em 1945, o modelo Sikorsky efetuou o resgate em um petroleiro. Pela versatilidade, não necessitando de pistas e efetuando pouso vertical, o helicóptero imediatamente se inseriu no ambiente de transporte aeromédico (civil/militar), cuja homologação nos Estados Unidos foi concedida a Arthur Young, proprietário da *Bell Helicopters*, muito utilizada nos atendimentos pré-hospitalares e de resgate.



Fonte: <https://www.pilotopolicial.com.br/transporte-aeromedico-evolucao-e-historia/>, 2021.

A inserção do helicóptero, principalmente em ambiente de guerra, tornou-se um instrumento fundamental na evacuação de feridos em áreas de conflito. Em 1962, na Guerra do Vietnã, o helicóptero tornou-se a melhor opção de deslocamento militar e de feridos, já que se tratava de um cenário de terreno acidentado, floresta fechada e graves epidemias. Os mais utilizados eram o H1, que em geral possuía dois pilotos, uma maca em sua configuração interna e equipe composta de um auxiliar (médico ou enfermeiro) para efetuar o resgate de feridos em missões com pouca segurança e sujeição à artilharia inimiga.



Fonte: <https://www.pilotopolicial.com.br/transporte-aeromedico-evolucao-e-historia/>, 2021.

No Brasil, em 1988, o Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro em associação com a Coordenadoria Geral de Operações Aéreas do Estado (CGOA)

iniciou um programa pioneiro de socorro pré-hospitalar, utilizando serviço aéreo de asa rotativa composta inicialmente por duas aeronaves monoturbinadas do Tipo HB – 350: uma com configuração básica tripulada por um tec. de enfermagem especializado (técnico de emergências médicas [TEM]) e um auxiliar de enfermagem, outra com configuração avançada composta por um médico e um auxiliar de enfermagem (Mannarino L. Souza, 1995).

Essa configuração da equipe surgiu no final da década de 80, porém a legislação vigente (Resolução COFEN n. 0656/2020) normatiza a atuação do enfermeiro na assistência direta e no gerenciamento do atendimento pré-hospitalar móvel e inter-hospitalar em veículo aéreo.

No Brasil, a evacuação aeromédica é um serviço gratuito e humanitário realizado pela Força Aérea Brasileira e Polícia Militar/Corpo de Bombeiros dos principais centros urbanos do país. Essas instituições são responsáveis por remoções primárias (na fonte geradora do evento/acidente), resgate e salvamento e eventualmente por remoções secundárias (após ter sido atendido em uma unidade hospitalar), ou seja intra-hospitalares. Por esse motivo, o transporte intra-hospitalar não é atividade das instituições citadas. Houve um movimento de implantação dos serviços de remoção aeromédica privada, desempenhado principalmente por empresas de táxi aéreo.

Quadro 1 - Asa Rotativa x Asa Fixa: Pontos Positivos e Negativos

	Asa Rotativa	Asa Fixa
Positivo	<ul style="list-style-type: none">• Versátil (pouso em áreas remotas ou de difícil acesso)• Rápido, porém menos veloz que asa fixa	<ul style="list-style-type: none">• Grandes distâncias• Sempre que o acesso por rodovia for difícil• Pode ser feito por aeronave pressurizada ou não• Voo por instrumentos (dia/noite/mau tempo)• Grande autonomia de voo
Negativo	<ul style="list-style-type: none">• Alto custo• Mau tempo é inviável• Espaço interno limitado (restrito número de vítimas)• Não pressurizado• Médias distâncias	<ul style="list-style-type: none">• Alto custo• Não pousa em áreas de difícil acesso (somente com pista de pouso)

Fonte: D Cleary, K Mackey. Inter-hospital transfers. Anaesthesia tutorial of the week, Intensive Care. Tutorial 319. 5th August 2015.

1.1.1 No Cenário de Guerra

No cenário de conflito (ou seja, em guerra) surgiram duas modalidades de doutrina de Evacuação Aeromédica (EVAM): *Medical Evacuation* (MedEvac) e *Casualty Evacuation* (CasEvac). A MedEvac são as chamadas operações de resgate, extração e cuidados médicos de feridos em combate ou em acidentes devido a desastres naturais por veículos especialmente dedicados a esse fim com marcações específicas (logos EMT ou a Cruz Vermelha), como por exemplo aeronaves médicas, ambulâncias (civis ou militares) ou helicópteros militares desarmados, equipados para esse tipo de resgate (conhecidos como ambulâncias aéreas). Esse termo também se aplica à remoção de feridos para navios-hospitais baseados em algum litoral próximo ao teatro operacional. Normalmente os meios de extração aptos ao MedEvac possuem toda a equipagem necessária para atender 90% dos traumas ocorridos em combate e desastres naturais, desde pequenas cirurgias até transfusão de sangue.



O CasEvac ocorre quando é necessário extrair um ferido em combate por meios não tão ortodoxos como os citados anteriormente. Na verdade, o conceito, segundo Stang (2007), é de transporte de vítimas para instalações médicas ou tratamento inicial na zona de combate, visto que não inclui cuidados no transporte por tripulantes especialistas em socorro médico e os meios de transporte empregados para remover as vítimas não são medicalizados. Os primeiros CasEvacs modernos remontam a Segunda Guerra Mundial, onde Avião STOL como os Fieseler Fi 156 ou Piper J-3 foram utilizados para esse fim no teatro europeu. Mas, após a convenção de Genebra, o CasEvac deixou de ser um conceito e se tornou uma operação necessária quando o MedEvac não fosse possível.



O CasEvac passou a ser muito eficiente para extrair baixas de “zonas quentes” nos conflitos no Afeganistão e Iraque, pois um helicóptero ou viatura de resgate em um conflito assimétrico seria um alvo fácil para guerrilheiros e insurgentes que não respeitam convenções e tratados.

Neste sentido, este estudo tem como objeto a validação de um aplicativo projetado para otimizar a assistência médica durante o transporte aéreo.

As questões que irão nortear esta pesquisa são:

- Como é a usabilidade do MEDICAL TRANSPORT AIR durante o Transporte Aéreo?
- O MEDICAL TRANSPORT AIR é fácil no manuseio dos seus usuários?
- O MEDICAL TRANSPORT AIR oferece Segurança dos dados a serem transmitidos?

Para operacionalizar a presente investigação a partir das questões norteadoras, foram traçados os seguintes objetivos:

Objetivo geral: validar um aplicativo projetado para otimizar a assistência médica durante o transporte aéreo.

Objetivos específicos:

- Identificar os pontos positivo e negativos nas sub-características do software de acordo com o modelo de qualidade ISO/IEC 25010/2011;

- Verificar se o software MEDICAL TRANSPORT AIR atender os requisitos para que foi proposto;
- Identificar pontos negativos que precisem de atualização;
- Avaliar a usabilidade do APP na perspectiva de profissionais do EVAM e da Ciência da Computação.

A tese que se pretende afirmar nesta proposição é que o aplicativo otimizará o tempo e a comunicação com o destino final do paciente, bem como gerará indicadores de cuidados.

1.2. Relevância do Estudo

A relevância dessa pesquisa consiste em identificar os cuidados necessários para a realização de uma EVAM tanto para asa fixa quanto para asa rotativa, resultando na sofisticação das estratégias operacionais no planejamento de missões e monitoramento *full time* desde sua origem até o seu destino, melhorando assim a velocidade e qualidade das informações, de modo que a equipe que irá recepcionar o paciente esteja mais bem preparada e com o suporte tecnológico e organizacional (isto auxilia na otimização de custos, tempo e recursos financeiros).

O estudo contribui para a construção de novos conhecimentos na área de operações aéreas com equipes de saúde, em especial em relação aos pacientes graves no pré-hospitalar e intra-hospitalar, tornando-os mais eficientes na transmissão de informações e contribuindo para a diminuição das sequelas.

1.3. Contribuições do Estudo

Esta tese contribuiu para a construção de um cuidado de enfermagem em emergência pré-hospitalar, apoiado nos avanços tecnológicos de registo de dados e transmissão *online*, o que auxiliará na configuração da aeronave de acordo com a missão empregada.

A partir dos resultados obtidos, haverá o desenvolvimento de um aplicativo que será empregado nos transportes aeromédicos de asa fixa ou asa rotativa, a partir do qual

a equipe de saúde saberá em tempo real as condições clínicas do paciente que estará sendo transportado, assim interagindo homem, máquina e *software*. Ampliará, portanto, o acervo cultural e bibliográfico da Enfermagem a partir da divulgação de novos saberes voltados para esta ciência.

2. CAPÍTULO I: REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO

2.1 Material e método

Para a concretização do objetivo proposto utilizou-se a Pesquisa de Avaliação (Polit & Beck, 2011) com método quantitativo (Minayo, 1993) como modelo de operacionalização a Prototipação de acordo com Pressman (2011) e foi desenvolvida no período de janeiro de 2016 a agosto de 2017.

Segundo Polit & Beck (2011), a pesquisa de avaliação na perspectiva da Enfermagem é aquela onde se aborda o desenvolvimento de informações úteis sobre um programa, uma prática ou um procedimento, permitindo que o pesquisador decida pela adoção plena, pela modificação para adoção ou pelo abandono do programa que é uma nova intervenção. Um instrumento é criado para intervir na prática onde seus dados serão, a cada dia, mais utilizados para orientar a tomada de decisões e ações no mundo real.

Minayo (1993) refere que a abordagem quantitativa da pesquisa tem como objetivo elucidar dados, indicadores e tendências observáveis.

2.2 Tipo de estudo

Trata-se de um estudo descritivo exploratório de avaliação de conteúdo de uma ferramenta de TI, em forma de *software*. Para tanto, o estudo foi realizado no âmbito do Curso de Doutorado em Enfermagem e Biociências do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Biociências – PPGENFBIO, sediado na Escola de Enfermagem Alfredo Pinto, da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO, localizada no Estado do Rio de Janeiro.

A metodologia utilizada nesta pesquisa está fundamentada no ciclo de vida de software proposto por Pressman e Maxim (2016), originalmente proposto por Barry Boehm (1988), cujo desenvolvimento da pesquisa ocorreu em duas etapas:

Etapa 1 – Desenvolvimento do *software* MEDICAL TRANSPORT AIR utilizando como base um protótipo desenvolvido durante a atuação como Enfermeiro de Voo da Força Aérea Brasileira durante 2014 a 2022. Portanto, esta primeira etapa já foi finalizada.

Etapa 2 – avaliação do conteúdo do software MEDICAL TRANSPORT AIR que ocorreu durante o curso de doutorado no Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Biociências – PPGENFBIO.

Sobre pesquisa de avaliação, na perspectiva da enfermagem, Polit & Beck (2001) salientam se tratar do desenvolvimento de informações úteis sobre um programa, uma prática ou um procedimento, permitindo que o pesquisador decida pela adoção plena, pela modificação para adoção ou ainda pelo abandono do programa que é uma nova intervenção. Minayo (1993) corrobora ao assinalar que o método quantitativo objetiva elucidar dados, indicadores e tendências observáveis.

Especificamente sobre a prototipação, Pressman (2011) caracteriza este processo tal como um paradigma voltado para a modelagem de operacionalização de *softwares*. Segundo este autor, há quatro paradigmas que se voltam para *softwares*:

- Ciclo de vida clássico ou modelo cascata.
- Prototipação.
- Modelo em espiral.
- Técnicas de quarta geração.

Para esta tese, foram adotados, portanto, o paradigma da prototipação, que de acordo com Pressman (2011) apresenta seis etapas:

- Coleta de refinamento de requisitos, isto é, um diagnóstico sobre aquilo que se pretende como conteúdo;
- Elaboração de um Projeto;
- Construção do *software*-protótipo;
- Avaliação do *software*-protótipo;
- Refinamento do Produto e;
- Avaliação de engenharia.

2.3 Ciclo de vida de *software*

Desde 1960, profissionais da área de Tecnologia da Informação - TI discutem a necessidade de padronização dos processos de desenvolvimento de produtos de *software* (Fleury; Vargas, 1983). Uma das preocupações dos profissionais da Engenharia de *Software*, além da criação de novos conhecimentos, é buscar a satisfação de seus usuários.

Os *softwares* têm se tornado componentes imprescindíveis em muitas atividades complexas nos diferentes setores da sociedade. De acordo com Pressman e Maxim (2016), diferentes métodos de desenvolvimento de *softwares* vêm sendo empregados na construção de sistemas. Via de regra, a escolha de cada processo utilizado na construção é influenciada pelo domínio das aplicações desenvolvidas e pelas características das empresas, não havendo um modelo padrão a ser seguido (Sommerville, 2004).

Nesse contexto, existem disponíveis vários modelos para processo de desenvolvimento de *softwares*, dentre os quais, destacam-se o ciclo de desenvolvimento interativo (Mayhew, 1999), o modelo incremental (Sommerville, 2011), os ciclos de vida de *software* (ISO, 2008a), dentre outros. Muitos desses modelos abordam formas de se minimizar a variação entre os produtos de *software*, através da evolução dos processos de desenvolvimento, garantindo a qualidade do produto final de cada sistema (Pfleeger, 2001). No entanto, para Cockburn (2000), os especialistas devem eleger a metodologia de desenvolvimento de *software* mais adequada a cada projeto, considerando fatores como seu tamanho, sua importância, sua criticidade e o perfil de seus clientes, além de sua aplicabilidade.

De acordo com a International Organization for Standardization (ISO) 12207 (2008a), os modelos de desenvolvimento de sistemas por ciclos de vida são compostos por etapas que, de maneira sequencial, se sobrepõem e/ou se repetem de acordo com o escopo de cada projeto, neste caso particular, o aplicativo para otimizar o cuidado médico durante o transporte. Contudo, esses ciclos de vida podem ser empregados em qualquer fase do desenvolvimento do sistema. No entanto, de acordo com a norma ISO 12207 (2008a), é necessário que cada organização escolha o modelo de ciclo de vida a ser utilizado, considerando as particularidades de cada projeto a ser desenvolvido.

O foco na qualidade é a coluna mestre da Engenharia de *Software*, visto que, todas as ações de desenvolvimento devem ser balizadas pela satisfação das necessidades de cada cliente. É justamente o processo de Engenharia de *Software* o responsável por

manter as camadas de tecnologias coesas, possibilitando assim o desenvolvimento de *software* de forma racional. Em contrapartida, os métodos fornecem informações técnicas relacionadas à comunicação, análise de requisitos, modelagem de projeto, construção de programa, testes e suporte. As ferramentas fornecem suporte para o processo e para os métodos de forma integrada, possibilitando que as informações criadas por uma ferramenta possam ser utilizadas por outra.

De acordo com os autores Pressman e Maxim (2016), essa metodologia agrega um conjunto de atividades de apoio aplicáveis a todo o processo de *software*. Um modelo genérico de metodologia para Engenharia de Software deve conter as seguintes atividades:

Comunicação: antes de qualquer procedimento técnico, é importante se comunicar com o cliente e outras pessoas envolvidas no processo, os usuários em potencial.

Planejamento: deve confeccionar um plano de projeto (mapa), que irá guiar a equipe de construção na definição de pontos-chaves como técnicas a serem utilizadas, recursos necessários, técnicas a serem conduzidas e outros.

Modelagem: independentemente do tipo de projeto a ser conduzido, é fundamental elaborar um esboço do que se pretende. É importante saber cada detalhe do problema a fim de melhor compreendê-lo e saber a melhor maneira de resolvê-lo.

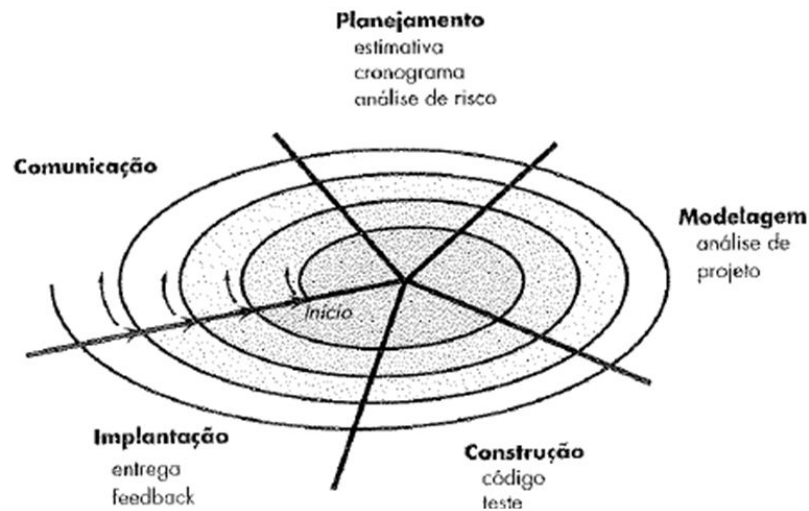
Construção: após a elaboração do projeto, a construção deve ser conduzida combinando a geração de código e testes aplicáveis na revelação de erros de codificação.

Entrega: ao final da sua construção, o produto de software deve ser entregue ao cliente para sua avaliação e *feedback* deste para o desenvolvedor.

Todas essas atividades/fases foram cumpridas, levando-se em consideração o tamanho e a complexidade do *software* a ser desenvolvido. Essas atividades metodológicas tendem a permanecer as mesmas, quer seja na construção de aplicações para Internet, quer seja para construção de programas mais complexos baseados em sistemas computacionais (Pressman; Maxim, 2016).

Ainda de acordo com Pressman e Maxim (2016), o desenvolvimento de *softwares* pode ser bem conduzido através do modelo espiral (Figura 59). Originalmente proposto por Barry Boehm (1988), o modelo espiral é um modelo de processo de *software* evolucionário que pode ser adaptado para ser aplicado ao longo de todo o ciclo de vida de um sistema, desde o desenvolvimento até sua manutenção.

Espiral (Pressman)



Fonte: Pressman e Maxim (2016, p. 48)

A Engenharia de Software possui a capacidade de permitir que a produção de *software* seja realizada com alta qualidade e conveniente às necessidades de cada usuário. Porém, mesmo com a disponibilidade de diversos métodos de desenvolvimento de sistemas, alguns erros ainda podem ocorrer durante o processo de produção. Tal situação se torna preponderante no processo de evolução dos modelos de ciclos de vida de *software*, dando lugar aos sistemas de garantia de qualidade, definidos por Pressman e Maxim (2016) como uma estrutura composta por responsabilidades, processos, procedimentos e recursos para implementar a qualidade no produto e/ou processo. Esses sistemas de garantia de qualidade buscam orientar as organizações a garantirem a satisfação de seus clientes por meio de produtos e serviços que alcancem as expectativas do usuário (Chulani et al., 2003; Pressman; Maxim, 2016).

2.4 Qualidade de *software*

Em um passado recente, a produção de *softwares* passou por um crescimento rápido e inovador. Nos idos do ano de 1950, os produtos de *software* mostravam-se muito

limitados e com funções muito específicas. A partir de 1960, surgem os *softwares* multiusuários, com processamento em tempo real e com pacotes de *software* direcionados para necessidades mais comuns (Guerra; Colombo, 2009).

Em 1970, as vendas alavancaram com o lançamento dos computadores pessoais (PC), inclusive com interfaces em veículos automotivos importados (Guerra; Colombo, 2009). Já em 1980, grandes laboratórios de informática passaram a disponibilizar tecnologias mais refinadas, com base na inteligência artificial - IA. O volume de produção, cada vez mais crescente, trouxe consigo os problemas relacionados à qualidade dos produtos disponíveis, culminando em 1990 na demarcação da preocupação sistemática em atender as necessidades dos usuários de *software*, que passaram a exigir produtos de maior qualidade e em prazos pré-estabelecidos (Guerra; Colombo, 2009), considerando-se, sobretudo, o conceito de qualidade proposto na norma NBR ISO/International Electrotechnical Commission (IEC) 25000, tal como “capacidade de um produto de *software* de satisfazer necessidades explícitas e implícitas quando utilizado sob condições especificadas” (ABNT, 2008).

O grau de satisfação por parte do usuário deve ser considerado. Neste particular, Mathur (2012) refere que a qualidade de *software* seria o grau de adequação entre o produto final e as especificações determinadas no projeto de *software*. Por sua vez, Rangel (2010) comenta que essa adequação pode ser alcançada com a utilização de normas no desenvolvimento e nos testes de *software*, visando a melhora do produto final, reduzindo-se, por exemplo, tempo, custo e quantidade de erros. Na concepção de Oliveira (2012), qualidade de *software* e processo são interdependentes, pois a qualidade do processo resulta em uma redução de variabilidade, tornando as atividades sistemáticas e passíveis de serem replicadas, independente de quem as execute.

2.5 Avaliação da qualidade de *software*

O *software*, para ser considerado um produto de qualidade, deve apresentar alguns requisitos esperados. Para Pressman e Maxim (2016), essa qualidade é representada pela consonância entre os requisitos funcionais e de desempenho, previamente estabelecidos pelo desenvolvedor. Rangel (2010) nos aponta que a utilização de normas no

desenvolvimento e nos testes de *software* objetiva a melhora do produto, minimizando, por exemplo, tempo, custo e quantidade de erros, aumentando a quantidade de requisitos atendidos.

No Brasil, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), fundada em 1940, é o órgão que responde pela normatização de produtos de *software* (ABNT, 2003). A ABNT é uma organização privada, sem fins lucrativos, e que representa o país em organizações internacionais como a ISO e a IEC. Para Koscianski et al. (1999), estas normas internacionais devem ser consideradas no momento da seleção de um modelo para avaliação da qualidade de *software*.

A ISO é uma organização não governamental fundada em 1947. Sua missão é promover o desenvolvimento de produtos de alto padrão de qualidade, além de intermediar trocas de bens e serviços a nível mundial, promovendo a cooperação em atividades intelectuais, científicas, econômicas e tecnológicas (ABNT, 2003). Com o propósito de definir um modelo padrão de qualidade para *software*, a parceria entre a ISO e a IEC publicou o padrão ISO/IEC 9126, com o objetivo de definir características de qualidade de *software* e métricas relacionadas (ABNT, 2003). Esta norma foi desenvolvida com vistas à identificação dos atributos de qualidade de *software*, a fim de propor um modelo de qualidade para os produtos de *software* (Pressman; Maxim, 2016).

O modelo de qualidade proposto pela norma ISO/IEC 9126 propõe a avaliação da qualidade do produto de *software* sob diferentes perspectivas, obedecendo às etapas de requisitos, desenvolvimento, aquisição, uso, avaliação etc. Abaixo estão especificadas algumas aplicações da ISO/IEC 9126 (ISO/IEC 2003):

- Identificar requisitos de *software*;
- Identificar uma definição ideal de requisitos;
- Identificar objetivos de projeto de *software*;
- Identificar objetivos para teste de *software*;
- Identificar critérios para garantia de qualidade de *software*;
- Identificar critérios de aceitação para produtos finais de *software*.

A ISO/IEC 25001 (2009) fornece requisitos e recomendações para uma organização responsável na implementação e gerenciamento dos requisitos de qualidade do *software*. Esta norma traz ainda insumos como tecnologia, ferramentas, experiências e habilidades de gestão a serem utilizadas na avaliação da qualidade dos *softwares* em desenvolvimento. Ela é indicada para os responsáveis pelas seguintes atividades:

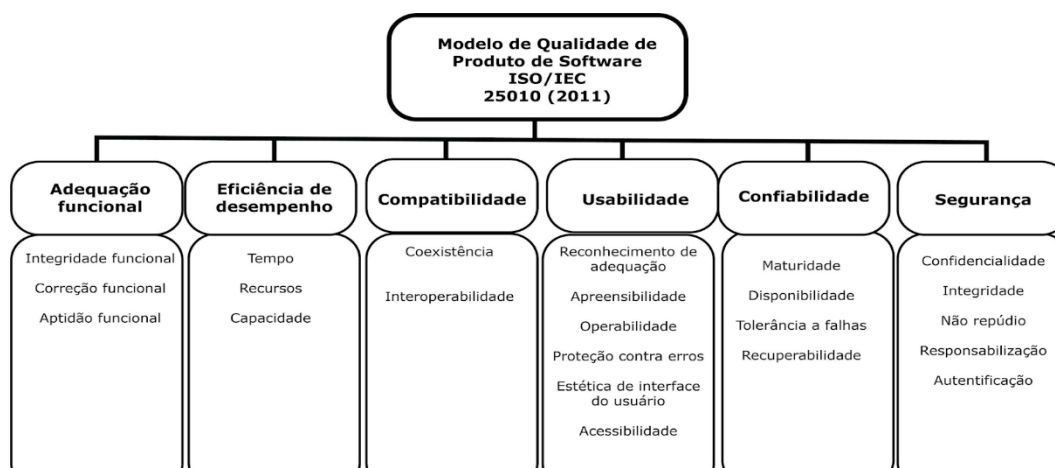
- Gerenciar as tecnologias aplicadas na especificação dos requisitos e execução de avaliação;

- Especificar os requisitos de qualidade de produto de *software*;
- Apoiar a avaliação da qualidade do produto de *software*;
- Gerenciar organizações de desenvolvimento de *software*.

Na especificação dos requisitos da qualidade e avaliação do *software*, cabe ao grupo de avaliação motivar os usuários e treiná-los para este fim. Para estar em conformidade com a ABNT NBR ISO/IEC 25001 (2009), a instituição deve seguir as recomendações descritas na seção seis da norma, identificando e descrevendo as atividades referidas abaixo:

- Especificação dos requisitos de qualidade de *software*;
- Definição dos objetivos da avaliação da qualidade de *software*;
- Estabelecimento de requisitos de avaliação;
- Especificação da avaliação;
- Projeto da avaliação;
- Execução da avaliação;
- Análise dos resultados.

Portanto, é inexorável a elaboração de uma lista de requisitos claramente definidos, para não transformar o processo de avaliação da qualidade num processo subjetivo (Broy, 2013). Na concepção de Andrade (2015), o uso de métricas de *software* nas avaliações por todo o ciclo de vida do *software* reduz a subjetividade das avaliações, no entanto não eliminam a necessidade do julgamento humano durante as essas avaliações (Clements; Kazman; Klein, 2002). A ISO/IEC 25010 (2011) diz respeito à qualidade de produto e qualidade em uso. Com relação à primeira, a norma elenca oito características e sub-características básicas que devem ser verificadas durante a avaliação de qualidade dos produtos de *softwares* (ABNT, 2011), elas estão elencadas na Figura 10.



Fonte: Adaptado da ABNT ISO/IEC 25010 (2011) - Tradução livre da autora. Florianópolis, SC, Brasil, 2019.

Funcionalidade: trata-se da capacidade que o *software* possui de fornecer as funções que satisfaçam às necessidades dos usuários, quando esse for utilizado em condições especificadas. Suas subcaracterísticas são: integridade funcional, que seria o quanto o *software* possui as funções necessárias para o cumprimento de suas atividades durante o atendimento às necessidades do usuário; correção funcional, que é o quanto o *software* é correto e preciso nos resultados esperados; além da aptidão funcional, caracterizada pelo grau de facilidade que o usuário encontra durante a realização de suas tarefas.

Confiabilidade: caracterizada pela capacidade que o *software* tem de manter sua estabilidade e nível de desempenho durante um determinado tempo. Suas subcaracterísticas são: maturidade, que é o grau de confiabilidade que o *software* tem de não apresentar falhas durante seu uso, sob condições normais de operação; tolerância a falhas, que seria a capacidade que o sistema tem de funcionar normalmente, apesar de falhas no *hardware* ou no *software*; e a recuperabilidade, que seria o grau que o sistema possui de recuperar dados afetados por falhas; e por fim a disponibilidade, sendo a capacidade que o *software* possui de estar acessível para uso.

Usabilidade: confere com a capacidade que o *software* possui de ser compreendido, apreendido, usado e atrativo ao usuário. Suas subcaracterísticas são: reconhecimento de adequação, que é a capacidade que o *software* tem de ser apropriado para suas funções, de acordo com a avaliação do usuário; apreensibilidade, que seria o

grau de facilidade que o usuário encontra ao utilizar o sistema, operabilidade, caracterizada como o grau de facilidade que o usuário encontra em operar e controlar o sistema; acessibilidade, vista como a capacidade que o sistema tem de favorecer o acesso às suas funções por pessoas com restrições físicas diversas; proteção contra erro, que seria a capacidade que o sistema possui de informar ao usuário a entrada de dados inválidos; e a estética de interface de usuário, capacidade que o sistema possui de apresentar ao usuário, design gráfico e cor agradável.

Eficiência de desempenho: capacidade que o *software* possui de manter seu nível de desempenho em condições pré-estabelecidas. Suas subcaracterísticas são: tempo, que é o grau do tempo de processamento e resposta que o sistema leva para atender seus requisitos; recursos, que seriam o grau em que o sistema disponibiliza seus recursos para uma boa navegação, e a capacidade, entendida como o grau que o sistema possui de armazenamento, processamento e operação.

Compatibilidade: capacidade que o *software* possui de executar suas funções e trocar informações com outros sistemas enquanto compartilha o mesmo ambiente de rede. Interoperabilidade: capacidade que o *software* possui de usar e/ou trocar informações com outros sistemas. Coexistência: é a capacidade que o software possui de executar suas funções em ambientes compartilhados.

Segurança: capacidade que o *software* possui de proteger seus dados e informações, de forma que usuários não autorizados não tenham acesso à leitura, cópia ou modificação de dados. Confidencialidade: capacidade de manter o acesso apenas a pessoas autorizadas. Integridade: capacidade de impedir o acesso a pessoas não autorizadas. Não repúdio: capacidade de comprovar ações e eventos ocorridos sem contestação. Responsabilização: capacidade de identificar a origem de ações e eventos ocorridos. Autenticação: garantia da identificação de autoria.

Manutenibilidade: capacidade que o *software* possui de ser submetido a correções, melhorias ou adaptações, quando houver alterações técnicas ou solicitações por parte do usuário. Analisabilidade: é a capacidade que o *software* possui de identificar falhas ou oportunidades de melhorias no sistema. Modificabilidade: capacidade que o sistema possui de sofrer alterações sem a perda da qualidade previamente alcançada. Testabilidade: capacidade que o sistema tem de ser submetido a testes a fim de determinar se os critérios estabelecidos foram atingidos. Modularidade: capacidade que o sistema possui de proteger seus componentes, permitindo apenas impactos mínimos nestes diante de modificações programadas em alguns de seus módulos.

Portabilidade: capacidade de adaptação do *software* em outros ambientes. Adaptabilidade: capacidade que o *software* possui de se adaptar a diferentes ambientes operacionais e de se adaptar à necessidade de expansão de sua capacidade interna. Capacidade de ser instalado: capacidade que o *software* possui de ser instalado ou desinstalado com êxito em determinado ambiente. Capacidade para substituir: capacidade que o *software* possui de ser atualizado, em uma nova versão, ou de ser substituído por outro sistema desenvolvido para o mesmo fim.

Considerando a ISO/IEC 25040 (2011), o modelo de qualidade de *software*, previamente descrito pela ISO/IEC 25010 (2011), pode ser avaliado de maneira sistemática em cinco etapas básicas:

Etapa 1: Obtenção dos Requisitos de Avaliação

- Definição do propósito da avaliação;
- Obtenção dos requisitos de avaliação do *software*;
- Identificação dos produtos a serem avaliados;
- Definição do rigor da avaliação.

Etapa 2: Especificação da Avaliação

- Seleção das métricas de qualidade a serem avaliadas;
- Definição dos níveis de pontuação para as métricas;
- Especificação dos critérios para julgamento da avaliação;

Etapa 3: Projeção da Avaliação

- Produção do plano de avaliação.

Etapa 4: Execução da Avaliação

- Obtenção das medidas;
- Comparação dos critérios;
- Julgamento dos resultados.

Etapa 5: Conclusão da Avaliação

- Análise dos resultados
- Elaboração de relatório da avaliação;
- Análise da qualidade da avaliação;
- Disponibilização dos dados da avaliação.

Na perspectiva de Oliveira (2012), tais normas fornecem subsídios para que as pessoas e instituições possam adquirir produtos de *softwares* de maior qualidade, já que elas disponibilizam modelos de qualidade, cujo objetivo é o de orientar as organizações durante as avaliações de sistemas, fornecendo resultados qualitativos e quantitativos que

podem garantir a qualidade dos produtos que serão comercializados. Por sua vez, o Conselho Federal de Medicina (CFM), juntamente com a Sociedade Brasileira de Informática em Saúde (SBIS), publicou o Manual de Certificação para Sistemas de Registros Eletrônicos em Saúde (S-RES) (SBIS, 2013).

Não se pode perder de vista que a qualidade de um determinado produto depende de processos bem estruturados, respaldados a partir de indicadores, metas, cronogramas e intervenções objetivas. No que se refere ao desenvolvimento e avaliação de TIC, é importante reconhecer que as normas padronizadas para este fim representam ferramentas imprescindíveis para a implementação do *software* e que, construir produtos de *software* de alta qualidade é muito importante para o sucesso da grande maioria das organizações (Guerra; Colombo, 2009).

2.6 Processo de avaliação do *software*

2.6.1 População e amostra

A avaliação do *software* foi realizada por dois grupos de profissionais de saúde (médicos e enfermeiros) que trabalham no transportes de pacientes em aeronave asa fixa ou asa rotativa e profissionais de informática das instituições Hospital de Força Aérea do Galeão - HFAG e Comando de Operações Especiais -COE / PMERJ, em conformidade com a NBR ISO/IEC 14598-6 (2004). Para que a amostra seja representativa com relação a cada um dos grupos de usuários pretendidos, a avaliação do *software* foi efetuada por, no mínimo, oito avaliadores do grupo. A amostra respeitou os seguintes critérios:

Critérios de inclusão: a amostra será constituída pelos indivíduos que atenderem aos seguintes critérios:

- Ter recebido treinamento institucional prévio sobre o uso do *software* a ser avaliado;
- Ser profissional de saúde e de informática do Hospital de Força Aérea do Galeão – HFAG e Comando de Operações Especiais – COE / PMERJ.

Critérios de exclusão: serão excluídos do estudo os indivíduos que preencherem os seguintes critérios:

- Não ter completado o treinamento institucional prévio do uso do *software* a ser avaliado;
- Estar de licença de qualquer natureza no período da coleta de dados;
- Ter manifestado interesse em não participar da pesquisa ou de interromper sua participação em qualquer uma das fases do estudo.

2.6.2 Aspectos éticos da pesquisa

O projeto de pesquisa foi submetido ao crivo do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da instituição proponente, a Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – RJ, em cumprimento às exigências da Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, que regulamenta as normas para a realização de pesquisa envolvendo seres humanos (Brasil, 2012).

Antes do envio do projeto ao Comitê de Ética da instituição proponente, o projeto foi previamente aprovado pela Coordenação do PPGENFBIO/UNIRIO, no qual o parecer favorável do dia 10 de julho de 2023 **CAAE.63640722.2.0000.5285** foi emitido (número do parecer **6.173.927**). Após aprovação do projeto de pesquisa pelo CEP da instituição proponente, os participantes da pesquisa foram contatados e informados sobre os objetivos do estudo e do direito de se recusarem a participar ou de, posteriormente, desistirem do estudo se acharem conveniente, sem nenhum dano ou prejuízo.

Após a declaração de estarem cientes da pesquisa proposta, bem como de seus objetivos, foi solicitado a cada participante do estudo que assinasse o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), em conformidade com a resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

2.6.3 Fases da avaliação do processo de avaliação do *software*

Definição dos requisitos de avaliação: após a seleção e concordância dos participantes da pesquisa, a primeira etapa do processo de avaliação do sistema foi a identificação de quais requisitos são necessários para medir a qualidade do *software*. Portanto, foi utilizado como referência o modelo de qualidade descrito na norma ISO/IEC 25010 - International Organization for Standardization (2011), norma que especifica os requisitos mínimos de qualidade de produtos de *software* em termos de características e subcaracterísticas. A eleição desse modelo ocorreu pela sua ampla utilização na avaliação de outras pesquisas envolvendo a avaliação de *softwares* com aplicação na enfermagem, conforme apontam Sperandio (2008), Pereira (2011), Oliveira (2012), Silva (2014) e Silva (2015).

A avaliação de características e subcaracterísticas de qualidade foi realizada por meio de questões-chave direcionadas aos três grupos. Essas questões-chave foram adaptadas de Sperandio (2008), que utilizou a NBR ISO/IEC 9126 (2003). Em conformidade com a atualização da norma ISO/IEC 25010 (2011), principalmente em relação aos requisitos de segurança, será necessário utilizar neste projeto o Manual de Certificação SBIS/CFM (2013).

Para seleção dos requisitos de avaliação não foram utilizadas as características de “Manutenibilidade” e “Portabilidade” para os grupos G1 e G2, por se tratarem de variáveis utilizadas apenas em avaliações direcionadas a especialistas em informática. Assim, serão utilizadas para a avaliação dos demais grupos as seguintes características: “Adequação Funcional”, “Confiabilidade”, “Usabilidade”, “Eficiência de Desempenho”, “Compatibilidade” e “Segurança”. Adicionando-se Manutenibilidade e Portabilidade para o grupo G3. No Quadro 2, seguem as características, subcaracterísticas e questões-chave utilizadas para a avaliação do *software* pelos profissionais da área de informática, enquanto o Quadro 3, para os profissionais de saúde.

Quadro 2 – Características e subcaracterísticas de qualidade e respectivas questões-chave, específicas para profissionais desenvolvedores de aplicativo – ISO/IEC 25010 (2011).

Característica	Subcaracterística	Questão-chave para a subcaracterística
1. Adequação Funcional	1.1 Integridade Funcional	1.1.1 O SOFTWARE propõe-se a fazer o que é apropriado?
		1.1.2 O SOFTWARE dispõe de todas as funções necessárias para sua execução?
	1.2 Correção Funcional	1.2.1 O SOFTWARE faz o que foi proposto de forma correta?
		1.2.2 O SOFTWARE é preciso na execução de suas funções?
		1.2.3 O SOFTWARE é preciso nos resultados?
	1.3 Aptidão Funcional	1.3.1 O SOFTWARE facilita as tarefas do usuário?
2. Confiabilidade	2.1 Maturidade	2.1.1 O SOFTWARE não apresenta falhas com frequência?
	2.2 Tolerância a falhas	2.2.1 Quando ocorrem falhas de hardware e software o SOFTWARE continua funcionando conforme o esperado?
	2.3 Recuperabilidade	2.3.1 O SOFTWARE é capaz de recuperar dados afetados por falhas?
	2.4 Disponibilidade	2.4.1 O SOFTWARE fica acessível para uso quando necessário?
3. Usabilidade	3.1 Reconhecimento de adequação	3.1.1. O SOFTWARE é apropriado para atender as necessidades do usuário?
		3.1.2 É fácil entender o conceito e a aplicação?

		3.1.3 É fácil executar suas funções?
		3.1.4 O SOFTWARE possui tutorial/ajuda?
	3.2 Apreensibilidade	3.2.1 É fácil aprender a usar?
		3.2.2 O SOFTWARE facilita a entrada de dados pelo usuário?
		3.2.3 O SOFTWARE facilita a saída de dados pelo usuário?
	3.3 Operabilidade	3.3.1 É fácil de operar e controlar?
		3.3.2 O SOFTWARE fornece ajuda de forma clara?
	3.4 Acessibilidade	3.4.1 O SOFTWARE possui propriedades que oferecem suporte à acessibilidade para pessoas com deficiência?
	3.5 Proteção contra erro	3.5.1 O SOFTWARE informa ao usuário a entrada de dados inválida?
	3.6 Estética de Interface de usuário	3.6.1 O design gráfico é agradável ao usuário?
		3.6.2 A cor é agradável?
	4. Eficiência de Desempenho	4.1 Tempo
4.1.2 O tempo de execução do software é adequado?		
4.2 Recursos		4.2.1 Os recursos utilizados pelo software são adequados?
4.3 Capacidade		4.3.1 O banco de dados do software tem boa capacidade de armazenamento?
		4.3.2 O software tem capacidade para

		processamento multiusuário?
		4.3.3 O software tem capacidade para operação com redes?
5. Compatibilidade	5.1 Interoperabilidade	5.1.1 O SOFTWARE permite a interação entre os módulos especificados?
		5.1.2 O SOFTWARE tem capacidade para trocar informações com outros sistemas?
	5.2 Coexistência	5.2.1 O SOFTWARE realiza suas funções com eficiência em ambientes compartilhados?
6. Segurança	6.1 Confidencialidade	6.1.1 O SOFTWARE dispõe de segurança de acesso através de senhas?
	6.2 Integridade	6.2.1 O SOFTWARE impede o acesso de pessoas não autorizadas?
		6.2.2 O SOFTWARE é capaz de impedir exclusão ou alteração das informações armazenadas?
		6.2.3 O SOFTWARE dispõe de rotina interna de backup?
		6.2.4 O SOFTWARE dispõe de rotina interna de restore?
	6.3 Não repúdio	6.3.1 O SOFTWARE é capaz de identificar o autor/data e hora dos registros?
	6.4 Responsabilização	6.4.1 O SOFTWARE é capaz de registrar o papel de todos os profissionais de saúde responsáveis pela realização da avaliação dentro da Sistematização da Assistência de Enfermagem (SAE)?
		6.4.2 O SOFTWARE é capaz de registrar de

		maneira confiável e inequívoca os usuários que registram os dados na aplicação da SAE?
	6.5 Autenticação	6.5.1 O SOFTWARE utiliza um método de autenticação de forma a garantir a irretratibilidade da autenticação?
7. Manutenibilidade	7.1 Analisabilidade	7.1.1 É fácil de encontrar uma falha quando ocorre?
	7.2 Modificabilidade	7.2.1 É fácil modificar e adaptar?
	7.3 Testabilidade	7.3.1 É fácil testar quando se faz alterações?
	7.4 Modularidade	7.4.1 Quando se faz alterações em um componente o impacto nos outros componentes é mínimo?
	7.5 Reusabilidade	7.5.1 O SOFTWARE pode ser usado em mais de um sistema ou reaproveitado na construção de outro?
8. Portabilidade	8.1 adaptabilidade	8.1.1 É fácil adaptar-se a outros ambientes?
	8.2 Capacidade para ser instalado	8.2.1 É fácil instalar em outros ambientes?
	8.3 Capacidade para substituir	8.3.1 É fácil substituir outro software com a mesma finalidade ou atualizar em uma nova versão?

Fonte: Questões chaves adaptados de Sperandio (2008) e Manual SBIS/CFM (2011).

Quadro 3 – Características e subcaracterísticas de qualidade e respectivas questões-chave, específica para Profissionais de Saúde – ISO/IEC 25010 (2011).

Característica	Subcaracterística	Questão-chave para a subcaracterística
1. Adequação Funcional	1.1 Integridade Funcional	1.1.1 O SOFTWARE pode proporcionar mais tranquilidade para o profissional de saúde?
		1.1.2 O SOFTWARE dispõe de todas as funções necessárias para sua execução?
	1.2 Correção Funcional	1.2.1 O SOFTWARE permite a aplicação do prontuário eletrônico de voo de forma correta?
		1.2.2 O SOFTWARE é um obstáculo para a enfermagem na execução das funções da SAE, antes, durante e após o Transporte Aeromédico?
		1.2.3 O SOFTWARE é preciso nos resultados desejados para o cálculo de oxigênio?
	1.3 Aptidão Funcional	1.3.1 O SOFTWARE facilita a execução do registro das operações durante o voo?
	2. Confiabilidade	2.1 Maturidade
2.2 Tolerância a falhas		2.2.1 Quando ocorrem falhas o SOFTWARE continua funcionando conforme o esperado?
2.3 Recuperabilidade		2.3.1 O SOFTWARE é capaz de recuperar dados afetados por falhas?
2.4 Disponibilidade		2.4.1 O SOFTWARE fica acessível para uso quando necessário?
3. Usabilidade	3.1 Reconhecimento de adequação	3.1.1 É fácil entender o conceito e a aplicação?
		3.1.2 É fácil executar suas funções?
		3.1.3 O SOFTWARE possui tutoria/ajuda?
	3.2 Apreensibilidade	3.2.1 É fácil aprender a usar?
		3.2.2 O SOFTWARE permite a entrada de dados pelo usuário?
		3.2.3 O SOFTWARE permite a saída de dados pelo usuário?
	3.3 Operabilidade	3.3.1 O SOFTWARE possui atributos que torna mais fácil a realização da SAE para a cateterização venosa periférica?
		3.3.2 O SOFTWARE fornece ajuda de forma clara?
	3.4 Acessibilidade	3.4.1 O SOFTWARE pode ser utilizado por pessoas com deficiência?
	3.5 Proteção contra erro	3.5.1 O SOFTWARE informa ao usuário a entrada de dados inválidos?
	3.6 Estética de Interface de usuário	3.6.1 O design gráfico é agradável ao usuário?
		3.6.2 A cor é agradável?

4. Eficiência de Desempenho	4.1 Tempo	4.1.1 O tempo de resposta do software é adequado?
		4.1.2 O tempo de execução do software é adequado?
	4.2 Recursos	4.2.1 Os recursos utilizados pelo software são adequados?
	4.3 Capacidade	4.3.1 O SOFTWARE permite uma boa navegação?
4.3.2 O SOFTWARE é rápido?		
5. Compatibilidade	5.1 Interoperabilidade	5.1.1 O SOFTWARE possui alguma interoperabilidade com outros equipamentos?
		5.1.2 O SOFTWARE tem capacidade para trocar informações com outros sistemas?
	5.2 Coexistência	5.2.1 O SOFTWARE realiza suas funções com eficiência?
6. Segurança	6.1 Confidencialidade	6.1.1 O SOFTWARE dispõe de segurança de acesso através de senhas?
	6.2 Integridade	6.2.1 O SOFTWARE impede o acesso de pessoas não autorizadas?
		6.2.2 O SOFTWARE impede a modificação de dados por pessoas não autorizadas?
		6.2.3 O SOFTWARE é capaz de impedir a exclusão ou alteração de informações armazenadas?
6.3 Não repúdio	6.3.1 O SOFTWARE é capaz de identificar registros de usuários?	

Fonte: Questões-chave adaptados de Sperandio (2008) e Manual SBIS/CFM (2011).

2.6.4 Elaboração dos instrumentos de avaliação

Com os requisitos de avaliação já definidos, chegou o momento da elaboração de dois instrumentos de avaliação do *software* que serão aplicados aos G1, G2 e G3. Os instrumentos de avaliação foram adaptados de Sperandio (2008) e elaborados a partir dos quadros 2 e 3. Os níveis de pontuação de cada uma das perguntas também seguiram Sperandio (2008). Serão utilizados os níveis de pontuação: “Concordo ()”, “Discordo ()” e “Não se aplica ()”. O Quadro 4 apresenta estes níveis.

Quadro 4 – Níveis de pontuação das perguntas do instrumento de avaliação.

Níveis de pontuação	Respostas
A	CONCORDO ()
D	DISCORDO ()
NA	NÃO SE APLICA ()

Fonte: Adaptado de Sperandio (2008)

Neste estudo, para cada resposta do avaliador de sistemas de *software* há um significado correspondente, conforme determina a ABNT NBR ISO/IEC 14598-6 (2004). Resposta positiva “Concordo ()”, significa que o requisito avaliado confere com o que foi proposto. A resposta “Discordo ()” compreende que o requisito avaliado não confere com o que foi proposto. Por sua vez, a resposta “Não se aplica ()” nos diz que a avaliação do requisito deve ser desconsiderada. Neste caso, o avaliador não considera o requisito aplicável à avaliação do software ou não o avaliou.

Ao avaliar os Níveis, o “A” (Concordo ()), quer dizer que o software analisado atende ao requisito avaliado; enquanto o “D” (Discordo ()), confere com o não atendimento ao requisito analisado. Por fim, o nível “NA” (Não se aplica ()), quer dizer que a característica não foi avaliada ou Não se aplica () ao software em avaliação. Os Grupos poderão, caso queiram justificar suas respostas. Para o cálculo dos valores de cada característica e respectiva sub-característica, será aplicar-se-á a regra contida na ABNT NBR ISO/IEC 14598-6 (2004): $V_c = \sum V_{sc} / n_{sc}$ $V_{sc} = \sum m / (n - nd)$.

Em que:

VC: é o valor medido da característica

VSC: é o valor medido da subcaracterística

nsc: é o número de subcaracterísticas

m: (1) se a resposta for positiva e (0) caso a resposta seja negativa

n: é o número total de medidas

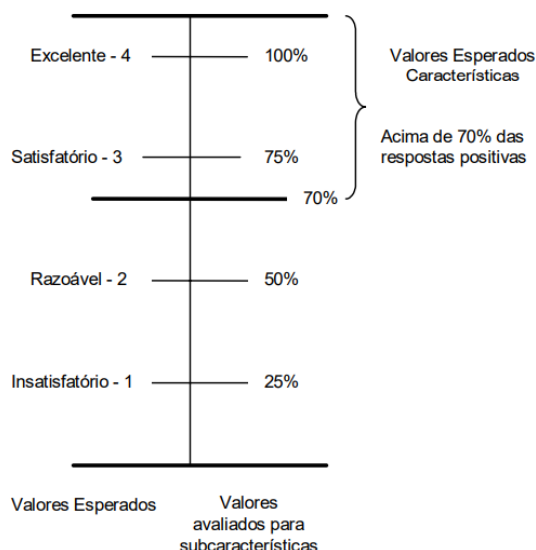
nd: é p número de questões descartadas

Fonte: ABNT NBR ISO/IEC 14598-6, Anexo C (Informativo) (2004)

Os valores da medida da característica - VC e o da medida da subcaracterística – VSC serão transformados em índices, para tanto, seus valores serão multiplicados por

100. Com relação às respostas “Não se aplica ()” e perguntas deixadas não respondidas, todas elas serão avaliadas ou consideradas pelo avaliador como não aplicáveis.

Tão importante quanto às demais etapas, o julgamento dos resultados obtidos a partir dos instrumentos de avaliação será julgado com base na escala de avaliação de subcaracterísticas, conforme a norma ABNT NBR ISO/IEC 14598-6. Figura 61.



Fonte: ABNT NBR ISO/IEC 14598-6 Anexo C (Informativo). Exemplo de um módulo de Avaliação – Funcionalidade (2004).

A estratégia utilizada para o recrutamento dos avaliadores se iniciou com a formalização de um convite a ser enviado por e-mail e/ou pelo grupo de *WhatsApp* que foi confeccionado pelo pesquisador principal (doutorando) diretamente aos sujeitos do estudo. Após o recrutamento, os participantes da pesquisa assinaram o TCLE e, posteriormente, foram cadastrados no *Google* Formulário, com senhas de acesso individual. Com isso, todos os participantes da pesquisa foram submetidos a um treinamento específico contendo os passos básicos de operação do *software*.

Os resultados obtidos serão automaticamente disponibilizados em tabelas do Microsoft Excel versão 2010, sendo os participantes da pesquisa codificados alfanumericamente, seguindo a seguinte codificação: enfermeiros (E1, E2, ...), especialistas em informática (EI1, EI 2, ...). Os dados produzidos foram dispostos em um Relatório de Avaliação, adaptado de Oliveira (2012).

É importante destacar que os instrumentos que foram utilizados nesta proposição já foram utilizados por Sperandio, sendo testados quanto à clareza, objetividade e compreensão, contudo, houve a necessidade de pequenas adaptações para melhor adequá-los à norma ISO/IEC 25010, necessitando, portanto, da realização de um teste piloto que foi realizado oportunamente com 2 enfermeiros, diminuindo assim possíveis dúvidas pelos participantes do estudo. O período previsto para a coleta dos dados foi de julho a setembro de 2023. Este prazo foi considerado como o melhor cenário, pois isso só foi possível com a aprovação do CEP da UNIRIO (número do parecer **6.173.927 CAAE 63640722.2.0000.5285**), garantindo o número mínimo de avaliadores para cada categoria recomendado pela Norma NBR ISO/IEC 14598-6(35).

Os riscos são os mínimos possíveis e estão relacionados aos possíveis desconfortos ocasionados pelas questões durante o preenchimento do questionário, o que foi bem esclarecido no TCLE que, caso isso ocorra, o voluntário pode se recusar a responder. Não há quaisquer benefícios diretos para os participantes, mas o conhecimento de suas demandas pode ajudar a minimizar alguns problemas em relação ao apoio de serviços de transporte aéreo.

O potencial para risco pode também ser descrito como a possibilidade de acesso às informações dos participantes por um hacker, podendo comprometer sua privacidade, já que o estudo é todo desenvolvido em ambiente virtual, através do ciberespaço. Como PROVIDÊNCIAS e CAUTELAS tomadas para excluir e/ou minimizar este ou qualquer outro potencial para risco estão: (1) no provedor que receberá as informações e dados dos participantes foram instalados programas atuais e eficientes contra tentativas de invasões de qualquer tipo; (2) a identidade do participante do estudo, suas informações e dados serão mascarados através de pseudônimo de escolha do próprio; (3) à percepção de qualquer risco ou dano aos participantes do estudo, previstos ou não, o Sistema CEP/CONEP será imediatamente comunicado e ações para adequar ou suspender essa pesquisa serão tomadas; (4) garantir-se-á que as informações, dados e respostas dos participantes do estudo sejam coletadas e apresentadas de forma agregada, impossibilitando a identificação destes por outrem; (5) garantir-se-á que todos os dados recolhidos sejam utilizados apenas para a realização do presente estudo, podendo o participante, a qualquer momento, ter acesso aos mesmos; (6) cada participante do estudo terá garantida a liberdade de retirar o seu consentimento a qualquer momento e não participar do estudo sem qualquer prejuízo.

Link – Profissionais de saúde (médicos e enfermeiros) (*Google forms*):
<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScRyAbkAzr5pgYm8JHMgjjex-RFpupI1Y0irrL5pP6HrhI5DQ/viewform?usp=sharing>

LINK do Aplicativo: Para teste de usabilidade
<https://play.google.com/apps/internaltest/4700358678082852001>

3. CAPÍTULO II: CONSTRUÇÃO DO APLICATIVO – DA IDEIA ATÉ A REALIZAÇÃO DE UM SONHO

3.1 Processo de desenvolvimento do *software*

Para o desenvolvimento do *software*, conforme Guimarães e Tavares (2014) pensou-se em uma estrutura onde o público-alvo possa realizar suas tarefas rotineiras de forma mais informatizada possível, sempre se preocupando com a experiência do usuário. Para que se possa alcançar esse objetivo, foi necessário seguir algumas etapas de desenvolvimento para maior controle e organização sobre o projeto. Essas etapas foram divididas em: Requisitos, Diagramação, Prototipação, Desenvolvimento, Testes e Manutenção. Apresentaremos sucintamente cada uma dessas etapas.

Requisitos: responsável pelo levantamento de requisitos necessários para o desenvolvimento do *software*. Esse levantamento pode ser feito através de questionários ou entrevistas, visando obter informações técnicas ou características dos usuários que utilizarão o *software*. Além das etapas de questionários e entrevistas, após feito, é construído documentos que possam orientar as demais etapas no processo de desenvolvimento, chamados de documentos de requisitos, como os funcionais e não-funcionais, como também escopos do produto (Paula Filho, 2001).

Diagramação: é uma forma de representar o fluxo de um processo de negócio dos desenvolvedores de *software*, conforme os requisitos levantados. Dentre os diagramas existem os diagramas de atividade, comunicação, de classes, entre outros (Paula Filho, 2001).

Prototipação: após o processo de levantamento de requisitos, nessa etapa se realiza a prototipação das telas e funcionalidades que o *software* irá conter, baseando-se nas informações contidas no levantamento de requisitos, para que assim o cliente possa ter uma visão do produto final e apresentar alta flexibilidade (Paula Filho, 2001).

Desenvolvimento: durante essa etapa, é feito o desenvolvimento do *software* através de ferramentas de programação e utilização de linguagens de código. Todo esse processo é realizado baseando-se em documentações e protótipos fornecidos pela equipe (Paula Filho, 2001).

Testes: de acordo com Paula Filho (2001), esta etapa se dá pela validação do *software* e as funcionalidades presentes no mesmo. Esse processo pode ocorrer em

diversas formas, tais como testes de desempenho, de usabilidade, portabilidade, visando encontrar possíveis erros lógicos, erros de interpretação, entre outros.

Manutenção: Conforme Paula Filho (2001), todo o processo de desenvolvimento e realização dos diversos testes chega no produto final. No entanto, acontecem casos onde são encontrados *bugs*, gerando assim a necessidade de correções durante etapa de produção.

3.2 *Software* em processo

3.2.1 Requisitos

Visando documentar e realizar o levantamento das funcionalidades que o *software* possuirá, obteve-se através de entrevistas os requisitos necessários para o desenvolvimento do aplicativo. Sendo dividido em requisitos Funcionais e Não-Funcionais.

A seguir dividiremos em requisitos funcionais e não funcionais, respectivamente.

3.2.1.1 Requisitos Funcionais

[RF01] Cadastro de usuário

Descrição: O sistema deverá cadastrar os usuários com os dados necessários.

Prioridade

Essencial	Importante	Desejável
X		

Fonte: elaborada pelo autor.

O requisito da figura 12 é um dos requisitos funcionais do *software*, voltado ao cadastro do usuário. Esse requisito possui características em comum com os demais requisitos funcionais, como: Descrição do Requisito e Tipos de Prioridade que esse requisito possui, podendo ser Essencial, Importante ou Desejável.

[RF02] Autenticação do sistema

Descrição: O sistema deverá fazer a autenticação no sistema a partir de login e senha

Prioridade

Essencial	Importante	Desejável
X		

Fonte: elaborada pelo autor.

O requisito da figura 13 se caracteriza pela autenticação do usuário no sistema, autenticação essa podendo ser feita através do login do usuário, sendo o número de contato e em seguida a senha. Esse requisito possui prioridade do tipo Essencial.

[RF03] Visualizar dados do perfil

Descrição: O sistema deverá fazer com que os usuário visualize todos os dados.

Prioridade

Essencial	Importante	Desejável
X		

Fonte: elaborada pelo autor.

O requisito da figura 14 é destinado à visualização dos dados do perfil do usuário, sendo assim o usuário poderá visualizar suas informações. Esse requisito possui prioridade do tipo Essencial.

[RF04] Alterar dados do usuário

Descrição: O sistema deverá fazer com que os usuário altere todos os dados.

Prioridade

Essencial	Importante	Desejável
X		

Fonte: elaborada pelo autor.

O requisito da figura 15 é um dos requisitos funcionais voltados à alteração das informações do usuário. Esse requisito possui prioridade do tipo Essencial ao sistema.

[RF05] Alterar senha

Descrição: O sistema deverá fazer com que os usuário altere a sua senha.

Prioridade

Essencial	Importante	Desejável
X		

Fonte: elaborada pelo autor.

O requisito da figura 16 é voltado à alteração da senha de acesso do usuário no sistema, possuindo prioridade do tipo Essencial.

[RF06] Visualizar prontuário eletrônico

Descrição: O sistema deverá ter um prontuário eletrônico onde ficará salvo todas informações sobre o paciente.

Prioridade

Essencial	Importante	Desejável
X		

Fonte: elaborada pelo autor.

O requisito da figura 17 é um dos requisitos funcionais voltados à visualização do prontuário eletrônico, onde se encontrará as informações sobre o paciente e demais informações relacionadas. A prioridade é do tipo Essencial.

[RF07] Selecionar medicamentos

Descrição: O sistema deverá possuir uma barra de rolagem para selecionar os medicamentos.

Prioridade

Essencial	Importante	Desejável
X		

Fonte: elaborada pelo autor.

O requisito da figura 18 é um dos requisitos funcionais do *software*, tratando-se da seleção dos medicamentos que o usuário deverá escolher. Esse requisito possui algumas características, como: Descrição do Requisito e Tipos de Prioridade que esse requisito possui, podendo ser Essencial, Importante ou Desejável.

[RF08] Selecionar via de administração

Descrição: O sistema deverá possuir uma barra de rolagem para selecionar a via de administração como via endovenosa, via retal ou via oral.

Prioridade

Essencial	Importante	Desejável
X		

Fonte: elaborada pelo autor.

O requisito da figura 19 é destinada à seleção através de uma barra de rolagem a seleção da via de administração como via endovenosa, via retal ou via oral. O tipo desta prioridade é Essencial.

[RF09] Selecionar horário de medicamentos

Descrição: O sistema deverá possuir uma barra de rolagem para selecionar o horário de medicamentos.

Prioridade

Essencial	Importante	Desejável
X		

Fonte: elaborada pelo autor.

O requisito da figura 20 é um requisito funcional, voltado à seleção dos horários de medicamentos que o paciente deve tomar. A prioridade é do tipo Essencial.

[RF10] Visualizar lista de contatos

Descrição: O sistema deverá ter o poder de visualizar todos os contatos.

Prioridade

Essencial	Importante	Desejável
X		

Fonte: elaborada pelo autor.

O requisito da figura 21 é um requisito funcional, onde o usuário poderá visualizar sua lista de contatos que possuem uma conta no sistema. A prioridade desse requisito é do tipo Essencial.

[RF11] Selecionar dias de internação

Descrição: O sistema deverá poder selecionar os dias de internações através de um quadro

Prioridade

Essencial	Importante	Desejável
X		

Fonte: elaborada pelo autor.

O requisito da figura 22 é um requisito funcional, no qual o usuário poderá selecionar os dias de internação do paciente. Esse requisito possui o tipo de prioridade Essencial.

[RF12] Enviar mensagem

Descrição: O sistema deverá poder um usuário enviar mensagem ao outro usuário.

	Essencial	Importante	Desejável
Prioridade	X		

Fonte: elaborada pelo autor.

O requisito da figura 23 demonstra o requisito funcional para enviar mensagem, onde o sistema deverá permitir ao usuário enviar mensagens para o outro usuário. O tipo de prioridade é Essencial.

[RF13] Visualizar lista de mensagens

Descrição: O sistema deverá poder visualizar lista de mensagens

	Essencial	Importante	Desejável
Prioridade	X		

Fonte: elaborada pelo autor.

O requisito da figura 24 demonstra o requisito funcional para visualizar a lista de mensagens já recebidas de uma conversa específica. A prioridade é do tipo Essencial.

[RF14] Excluir conversa

Descrição: O sistema deverá poder excluir conversa que foi feita.

	Essencial	Importante	Desejável
Prioridade	X		

Fonte: elaborada pelo autor.

O requisito da figura 25 é aplicada à exclusão de conversas, onde o usuário poderá excluir uma conversa que foi criada durante o processo de criação de uma prescrição. O tipo de prioridade é Essencial.

[RF15] Adicionar endereço de origem

Descrição: O sistema deverá poder adicionar o endereço de origem no prontuário eletrônico

	Essencial	Importante	Desejável
Prioridade	X		

Fonte: elaborada pelo autor.

O requisito da figura 26 solicita ao usuário a inserção do endereço de origem no prontuário eletrônico. O tipo de prioridade é Essencial.

[RF16] Adicionar endereço de destino

Descrição: O sistema deverá poder adicionar o endereço de destino no prontuário eletrônico

	Essencial	Importante	Desejável
Prioridade	X		

Fonte: elaborada pelo autor.

O requisito da figura 27 é destinada à inserção do endereço de destino no prontuário eletrônico. A prioridade é do tipo Essencial.

[RF17] Visualizar prescrição médica

Descrição: O sistema deverá poder visualizar a prescrição médica no prontuário eletrônico

	Essencial	Importante	Desejável
Prioridade	X		

Fonte: elaborada pelo autor.

O requisito da figura 28 permite ao usuário poder visualizar a prescrição médica no prontuário eletrônico no sistema. O tipo de prioridade é Essencial.

[RF18] Visualizar prescrição de cuidados

Descrição: O sistema deverá poder visualizar a prescrição de cuidados no prontuário eletrônico

	Essencial	Importante	Desejável
Prioridade	X		

Fonte: elaborada pelo autor.

O requisito da figura 29 permite ao usuário poder visualizar a prescrição de cuidados no prontuário eletrônico no sistema. O tipo de prioridade é Essencial.

[RF19] Upload de exame laboratorial

Descrição: O sistema deverá poder fazer o upload de exames laboratoriais

	Essencial	Importante	Desejável
Prioridade	X		

Fonte: elaborada pelo autor.

O requisito da figura 30 disponibiliza ao usuário a possibilidade de realizar o *upload* do exame laboratorial no prontuário eletrônico. Esse requisito possui prioridade do tipo Essencial.

[RF20] Selecionar prescrição de enfermagem

Descrição: O sistema deverá poder selecionar a prescrição de enfermagem na barra de rolagem

	Essencial	Importante	Desejável
Prioridade	X		

Fonte: elaborada pelo autor.

O requisito da figura 31 é destinada à seleção da prescrição de enfermagem através da barra de rolagem no prontuário eletrônico. Esse tipo de prioridade é Essencial.

[RF21] Selecionar quantidade de vezes ao dia da prescrição de enfermagem

Descrição: O sistema deverá poder selecionar a quantidade de vezes ao dia da prescrição de enfermagem

	Essencial	Importante	Desejável
Prioridade	X		

Fonte: elaborada pelo autor.

O requisito da figura 32 permite ao usuário poder selecionar a quantidade de vezes ao dia que será realizada a prescrição médica. O tipo de prioridade é Essencial.

[RF22] Cilindro de oxigênio

Descrição: O sistema deverá poder selecionar o cilindro de oxigênio necessário para o cálculo

	Essencial	Importante	Desejável
Prioridade	X		

Fonte: elaborada pelo autor.

O requisito da figura 33 permite ao usuário selecionar o cilindro de oxigênio necessário para realizar o cálculo de oxigênio. O tipo de prioridade é Essencial.

[RF23] Tempo total de missão

Descrição: O sistema deverá poder com que o usuário insira o tempo total de missão para o cálculo de oxigênio

	Essencial	Importante	Desejável
Prioridade	X		

Fonte: elaborada pelo autor

O requisito da figura 34 permite ao usuário inserir o tempo total de missão para o cálculo de oxigênio. O tipo de prioridade é Essencial.

[RF24] Litros por minuto

Descrição: O sistema deverá poder com que o usuário insira os litros por minutos para o cálculo de oxigênio

	Essencial	Importante	Desejável
Prioridade	X		

Fonte: elaborada pelo autor.

O requisito da figura 35 permite ao usuário inserir a quantidade de litros por minutos durante o voo, para realizar o cálculo de oxigênio. Esse tipo de prioridade é Essencial.

[RF25] Altura em pés

Descrição: O sistema deverá poder com que o usuário insira a altura em pés para o cálculo de oxigênio

	Essencial	Importante	Desejável
Prioridade	X		

Fonte: elaborada pelo autor.

O requisito da figura 36 possibilita ao usuário inserir a altura em pés durante voo, para assim realizar o cálculo de oxigênio. Esse requisito possui prioridade do tipo Essencial.

[RF26] Selecionar diagnóstico de enfermagem

Descrição: O sistema deverá poder selecionar o diagnóstico de enfermagem

	Essencial	Importante	Desejável
Prioridade	X		

Fonte: elaborada pelo autor.

O requisito da figura 37 permite ao usuário selecionar o diagnóstico de enfermagem no prontuário eletrônico. O tipo de prioridade é Essencial.

[RF27] Visualizar aeronaves

Descrição: O sistema deverá poder visualizar todas as aeronaves

	Essencial	Importante	Desejável
Prioridade	X		

Fonte: elaborada pelo autor.

O requisito da figura 38 é voltado à visualização dos tipos de aeronaves com seus detalhes. A prioridade é do tipo Essencial.

[RF28] Selecionar aeronaves

Descrição: O sistema deverá poder selecionar as aeronaves

	Essencial	Importante	Desejável
Prioridade	X		

Fonte: elaborada pelo autor.

O requisito da figura 39 destina-se à seleção de uma aeronave da lista de aeronaves. O tipo de prioridade é Essencial.

[RF29] Latitude EVAM CASEVAC - 9 LINHAS

Descrição: O sistema deverá poder preencher a latitude nas 9 linhas

	Essencial	Importante	Desejável
Prioridade	X		

Fonte: elaborada pelo autor.

O requisito da figura 40 permite ao usuário inserir a latitude no formulário de 9 Linhas. O tipo de prioridade é Essencial.

[RF30] Longitude EVAM CASEVAC - 9 LINHAS

Descrição: O sistema deverá poder preencher a longitude em EVAM CASEVAC - 9 LINHAS

	Essencial	Importante	Desejável
Prioridade	X		

Fonte: elaborada pelo autor.

O requisito da figura 41 permite ao usuário inserir a longitude no formulário de 9 Linhas. O tipo de prioridade é Essencial.

[RF31] Meio de comunicação – frequência EVAM CASEVAC - 9 LINHAS

Descrição: O sistema deverá poder preencher o meio de comunicação – frequência em EVAM CASEVAC - 9 LINHAS

	Essencial	Importante	Desejável
Prioridade	X		

Fonte: elaborada pelo autor.

O requisito da figura 42 permite ao usuário preencher o meio de comunicação que poderá ser realizado no formulário de 9 Linhas. A prioridade se destaca como Essencial.

[RF32] Selecionar equipamentos especiais

Descrição: O sistema deverá poder selecionar equipamentos especiais em EVAM CASEVAC - 9 LINHAS

	Essencial	Importante	Desejável
Prioridade	X		

Fonte: elaborada pelo autor.

O requisito da figura 43 é destinado à seleção dos equipamentos especiais no formulário de 9 Linhas. A prioridade é do tipo Essencial.

[RF33] Selecionar números de pacientes sentados e deitados

Descrição: O sistema deverá poder selecionar o número de pacientes sentados e deitados em EVAM CASEVAC - 9 LINHAS

	Essencial	Importante	Desejável
Prioridade	X		

Fonte: elaborada pelo autor.

O requisito da figura 44 é voltado à seleção da quantidade de pacientes que poderão ir sentados ou deitados. O tipo de prioridade é Essencial.

[RF34] Selecionar segurança na ZPH

Descrição: O sistema deverá poder selecionar a segurança na ZPH em EVAM CASEVAC - 9 LINHAS

	Essencial	Importante	Desejável
Prioridade	X		

Fonte: elaborada pelo autor.

O requisito da figura 45 possibilita ao usuário selecionar as opções de segurança do formulário de 9 Linhas. O tipo de prioridade é Essencial.

[RF35] Selecionar método de sinalização na ZPH

Descrição: O sistema deverá poder selecionar o método de sinalização na ZPH em EVAM CASEVAC - 9 LINHAS

	Essencial	Importante	Desejável
Prioridade	X		

Fonte: elaborada pelo autor.

O requisito da figura 46 possibilita ao usuário selecionar os meios de sinalização na ZPH no formulário de 9 Linhas. O tipo de prioridade é Essencial.

[RF36] Selecionar número de paciente por nacionalidade ou status

Descrição: O sistema deverá poder selecionar o número de paciente por nacionalidade ou status em EVAM CASEVAC - 9 LINHAS

	Essencial	Importante	Desejável
Prioridade	X		

Fonte: elaborada pelo autor.

O requisito da figura 47 possibilita ao usuário selecionar a nacionalidade ou status e em seguida a quantidade. O tipo de prioridade é Essencial.

[RF37] Selecionar condições na ZPH

Descrição: O sistema deverá poder selecionar as condições na ZPH em EVAM CASEVAC - 9 LINHAS

	Essencial	Importante	Desejável
Prioridade	X		

Fonte: elaborada pelo autor.

O requisito da figura 48 permite ao usuário selecionar as condições na ZPH no formulário de 9 Linhas. O tipo de prioridade é Essencial.

3.2.1.2 Requisitos Não Funcionais

[RNF01] Usabilidade

Descrição: O sistema deve ter o foco com interações simples e definidas de acordo com suas características, onde necessário o campo poderá ter uma notificação, sua funcionalidade, além de conter uma interface agradável.

Prioridade

Essencial	Importante	Desejável
X		

Fonte: elaborada pelo autor.

O requisito da figura 49 é um dos requisitos não funcionais do *software*, focando-se na interação que o usuário terá com o *software*, de forma agradável e mais simples possível. Esse requisito possui algumas características que poderão ser encontradas nas demais, como: Descrição do Requisito e Tipos de Prioridade que esse requisito possui, podendo ser Essencial, Importante ou Desejável.

[RNF02] Portabilidade

Descrição: O sistema deverá ser implementado tanto para iOS quanto para Android, tendo maior facilidade de implementação ao início para Android.

Prioridade

Essencial	Importante	Desejável
X		

Fonte: elaborada pelo autor.

O requisito da figura 50 é um dos requisitos não funcionais, onde o aplicativo deve ser disponibilizado tanto para dispositivos Android quanto para IOS. Esse requisito possui uma descrição e a prioridade é do tipo essencial.

[RNF03] Desempenho

Descrição: O sistema será desenvolvido em React-native, framework ao qual realiza as funcionalidade de forma nativa.

Prioridade

Essencial	Importante	Desejável
X		

Fonte: elaborada pelo autor.

O requisito da figura 51 é um dos requisitos não funcionais. Levando-se em conta o fato do desempenho ser uma das principais características que um sistema deve conter, optou-se por utilizar o *react native*, o qual permite utilizar componentes nativos do dispositivo. Esse requisito possui prioridade do tipo Essencial.

[RNF04] Segurança

Descrição: O sistema deverá possuir mecanismos de segurança para a autenticação de usuário e o controle de acesso à conteúdos e funcionalidades do sistema, garantido o acesso apenas para usuários cadastrados.

Prioridade

Essencial	Importante	Desejável
X		

Fonte: elaborada pelo autor.

O requisito da figura 52 é um dos requisitos não funcionais. Visando a integridade dos dados, o sistema deve compor um meio de autenticação com número de contato e senha, além de possuir um controle de acesso aos conteúdos. O tipo de prioridade é Essencial.

3.3 Diagramação

Após realizado o levantamento de requisitos, se faz necessário modelar o sistema para análise de fluxo e verificar como as classes se comunicarão.

Abaixo será possível analisar como foi modelado o diagrama de classes utilizando o Astah UML. O diagrama está representado primeiramente na estrutura principal do sistema e em seguida as associações da Solicitação de Evam Casevac – 9 Linhas, respectivamente.

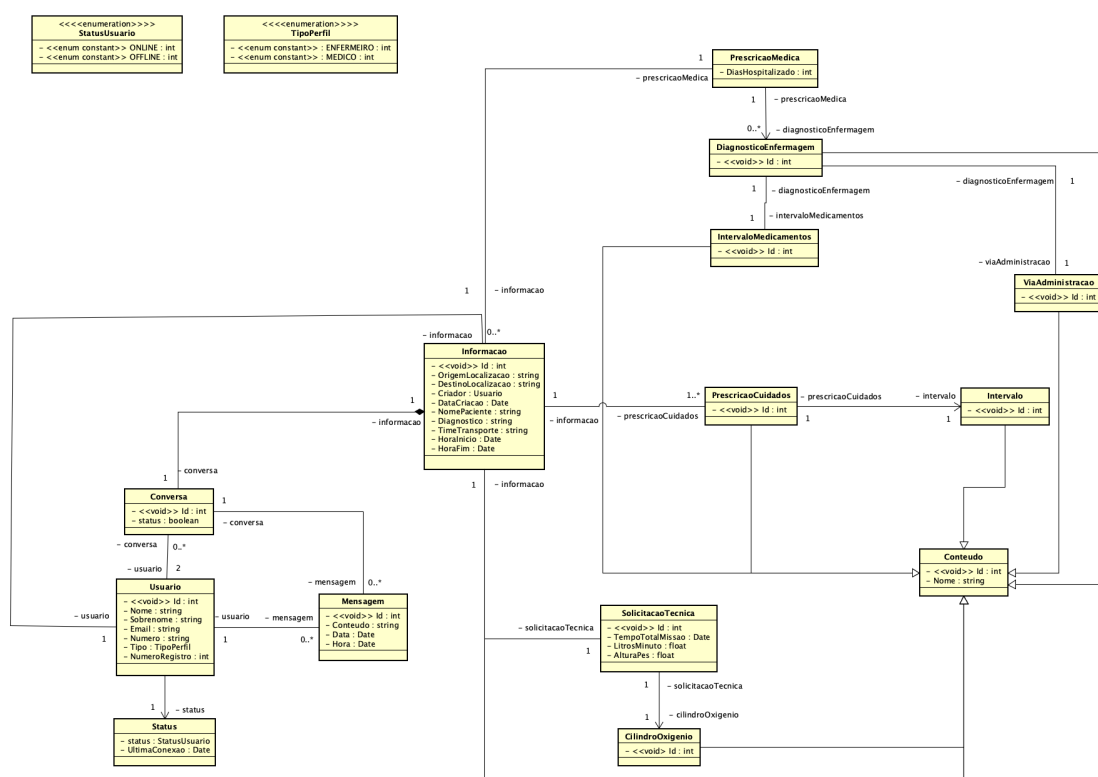


Figura 53 - Diagrama de Classes – Estrutura principal

O Diagrama de Classes representado na figura acima é destinado à estrutura principal do sistema, onde se pode observar a classe Informação ao centro e que se comunica com as demais. A classe informação se comunica com a classe Usuário, onde para cada usuário pode-se ter várias informações. Além disso, cada usuário possui uma associação com a classe Mensagem, onde cada usuário pode encaminhar várias mensagens e um usuário pode estar em várias conversas, como pode-se observar a associação entre a classe Usuário e Conversa, como também as mensagens encaminhadas estarão associadas a uma conversa específica, como pode ser visível na associação entre

Conversa e Mensagem. Para fechar esse ciclo, se tem a classe Status, responsável por saber se o usuário está on-line ou não.

Partindo para o outro lado do diagrama de classes, pode-se observar as demais associações a classe Informacao, classe essa que se associa com as demais solicitações e prescrições, no entanto, observa-se que todas têm uma herança vinda da classe Conteúdo, isso se dá pelo fato de que essas classes possuem atributos semelhantes aos da classe Conteúdo, fazendo assim essa herança de atributos e métodos.

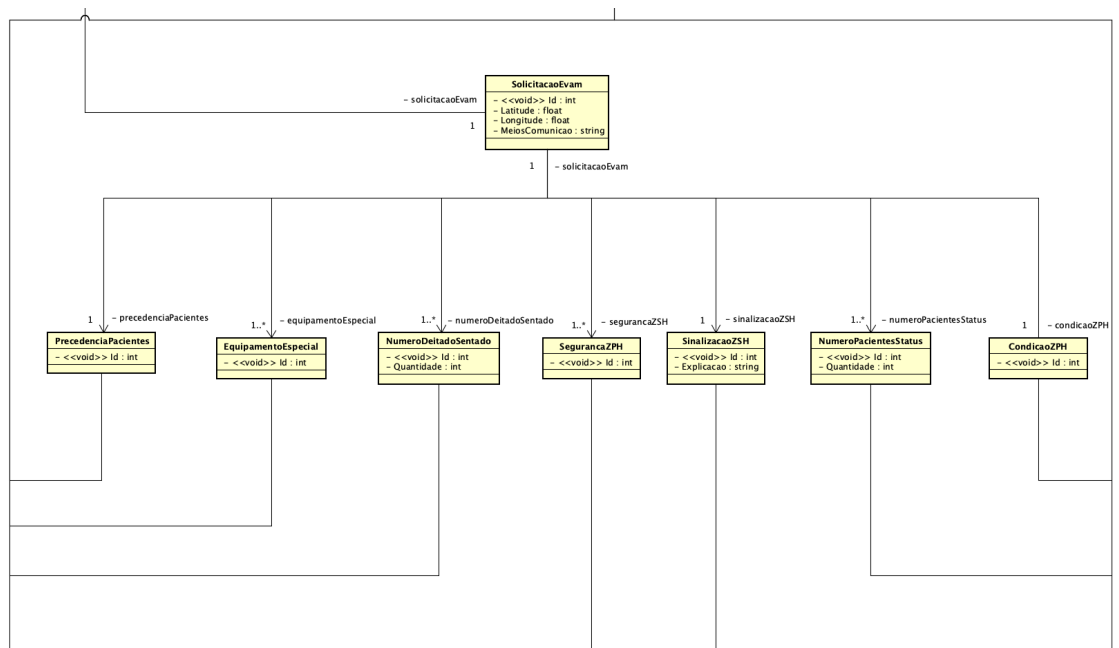


Fig. 54 Diagrama de Classes – Solicitação Evam – 9 Linhas

Na figura acima, pode-se observar a continuação do Diagrama de Classes. Essa parte se caracteriza mais na solicitação Evam Casevac – 9 Linhas, onde se tem a classe principal chamada Solicitação Evam e que se associa com a classe Informação. Observa-se também como a classe Solicitação Elavam se associa com as demais que fazem parte do formulário de 9 Linhas Evam Casevac. Por fim, cada classe que se associa com Solicitação Elevam possui uma herança da classe Conteúdo.

3.4 Prototipação

Conforme levantamento de requisitos e construção do diagrama de classes, partiu-se para o desenvolvimento do protótipo das interfaces do *software*.

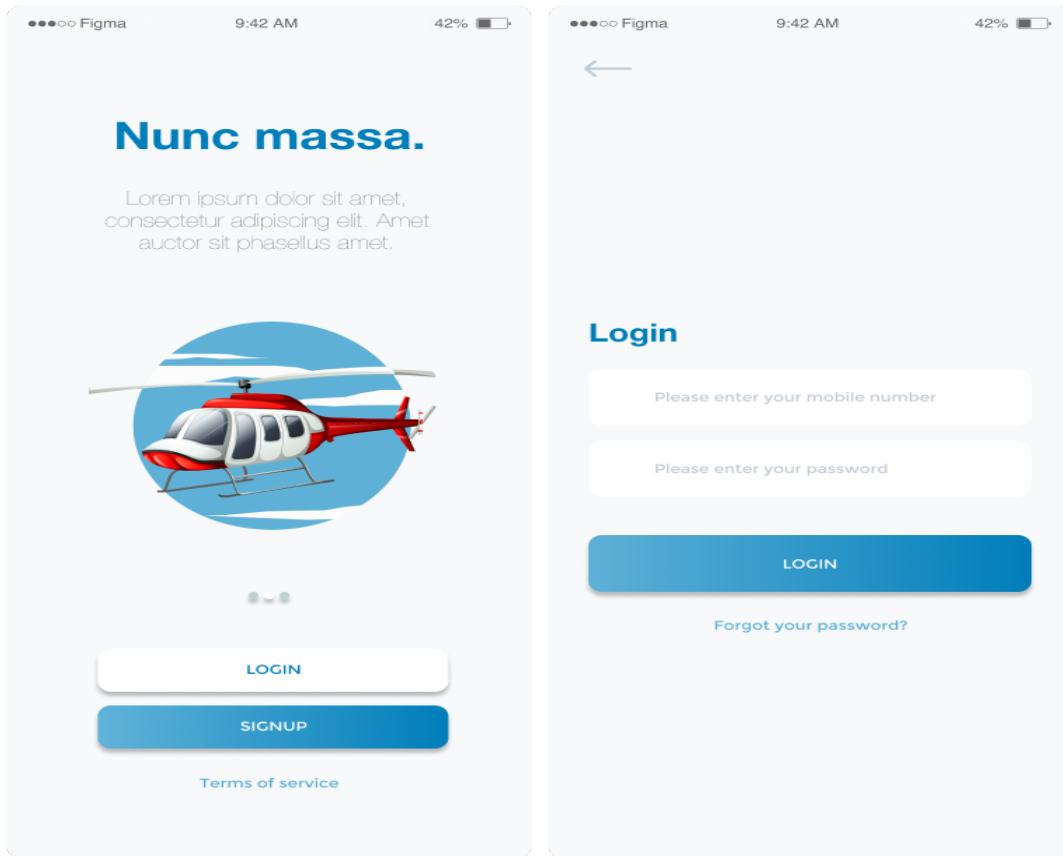
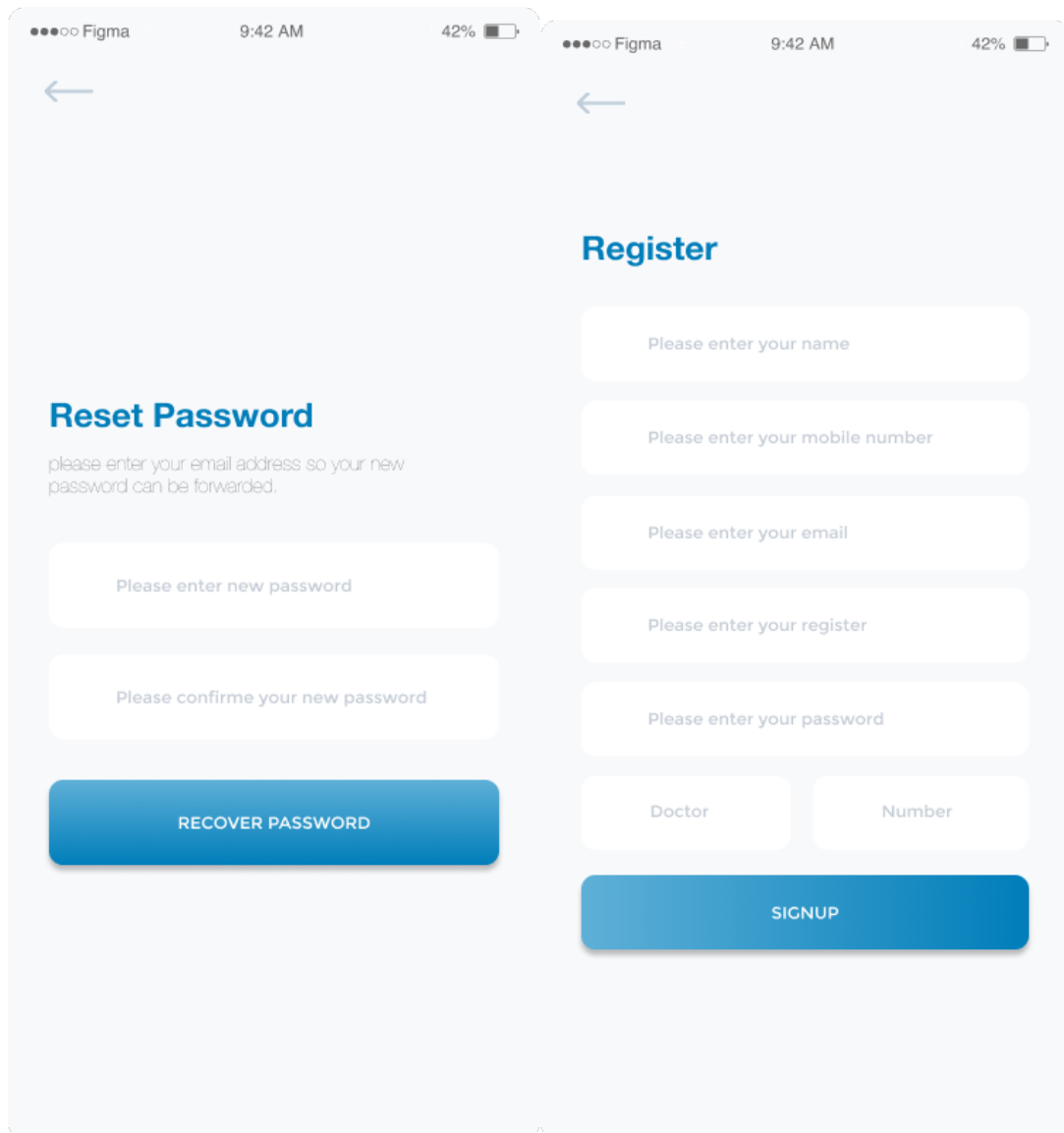


Figura 55 - Prototipação – Boas vinda

Nas figuras 55 e 56 pode-se observar duas telas. A primeira tela destina-se à apresentação do aplicativo, além de conter rotas para acessar a tela de login e realização de cadastro. Além dessas telas, possui também uma rota para visualizar os termos e serviços do aplicativo. Na segunda tela é visível os campos de acesso ao aplicativo, contendo campos onde solicitam o número de contato do usuário e em seguida sua senha. Logo abaixo, observa-se um botão para recuperar sua senha.

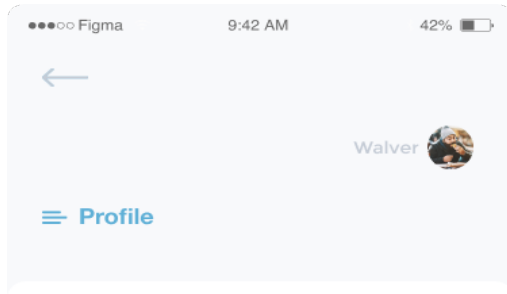


Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 56 - Prototipação – Cadastro e Recuperar senha 2

Fonte: elaborada pelo autor

Nas figuras acima é possível visualizar duas telas. Na primeira tela se tem a área de cadastro no aplicativo, onde possui campos como o nome do usuário, número de contato, e-mail, o número de registro, senha e o número de cadastro da profissão conforme usuário. Por fim, ao clicar em SIGNUP, o usuário será cadastrado no aplicativo. Na segunda tela pode-se observar o processo de recuperação de senha, onde se deve inserir a nova senha e confirmar essa nova senha, assim chegará por e-mail a confirmação da senha, após clicado em RECOVER PASSWORD.



Conversations

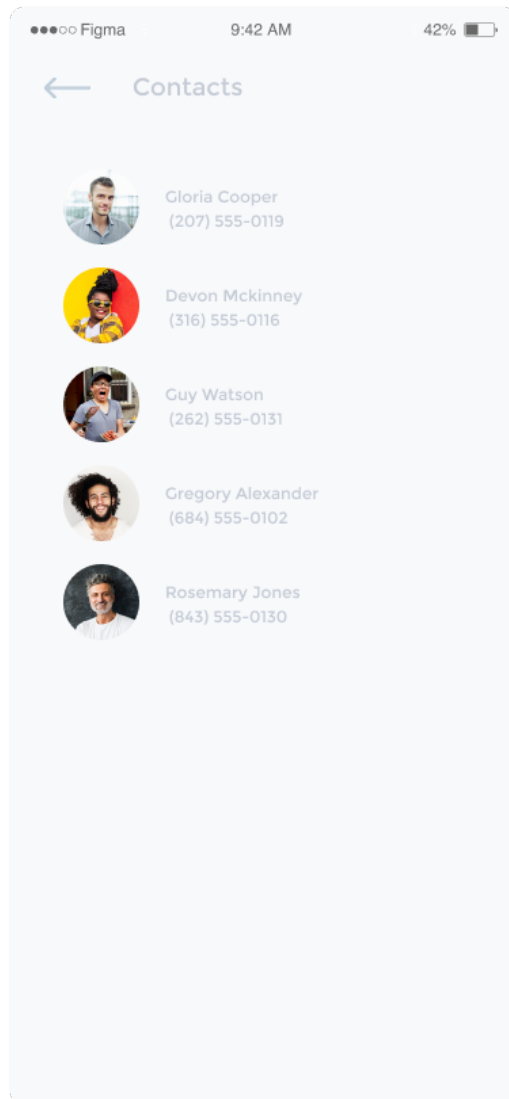


Fonte: elaborada pelo autor

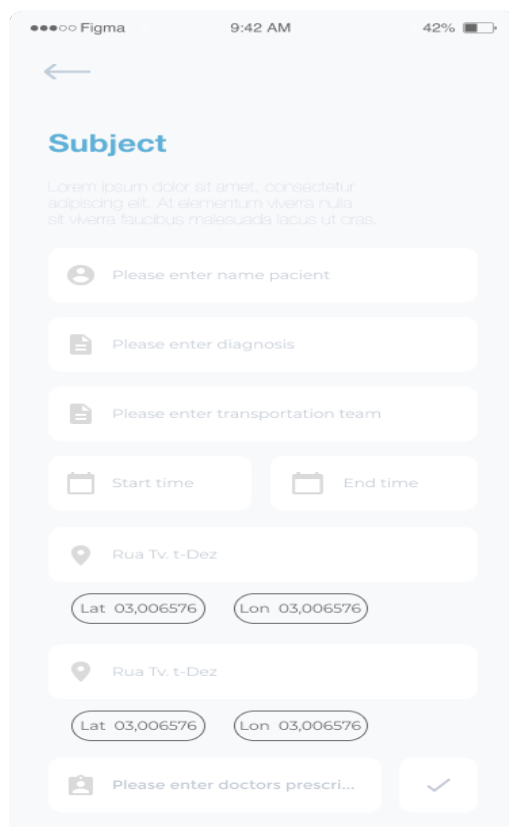


Fonte: elaborada pelo autor

As figuras representadas nas duas telas acima são destinadas respectivamente à interação do usuário com as conversas dos chamados criados e à área específica de envio de mensagens. Na primeira tela, pode-se observar o usuário acima no canto superior direito, e abaixo ao final da tela o botão de abrir os contatos. Na área principal pode-se observar os cartões de conversas criadas com o contato destinatário, botão de informações e fechar conversa. Por fim, na área principal é visível a última mensagem encaminhada e com possibilidade de interação para enviar novas mensagens, sendo visível na segunda tela. Na segunda tela é possível visualizar a interface da conversa, onde o usuário alinhado à esquerda é o destinatário e o usuário alinhado à direita é o emissor. Os campos de mensagem contêm a hora que foi encaminhada a mensagem e abaixo, pode-se observar o campo de inserção de mensagem e o botão de enviar a mensagem.



Fonte: elaborada pelo autor



Fonte: elaborada pelo autor

As figuras representadas nas duas telas acima são destinadas respectivamente à visualização dos contatos do usuário conforme sua lista de contatos do aparelho e cadastro no aplicativo, podendo criar uma nova prescrição eletrônica conforme clicar no contato. Após selecionado o contato, pode-se partir para a segunda tela, onde se pode observar alguns campos de preenchimento como o nome do paciente, diagnóstico, time de transporte, hora de início e fim da missão, endereço de origem e destino. Assim selecionado, são geradas a latitude e longitude. Além desses campos, possui também formulários e solicitações.

3.5 Desenvolvimento

Após realizado o levantamento de requisitos e a produção do protótipo das Interfaces, encaminhou-se para o desenvolvimento do *software*.

Na figura 63 e 64, respectivamente, pode-se observar o ambiente de desenvolvimento do *software*, além da codificação de algumas funcionalidades, assim como o ambiente onde é possível acompanhar a interface de desenvolvimento junto com as informações no processo de desenvolvimento.

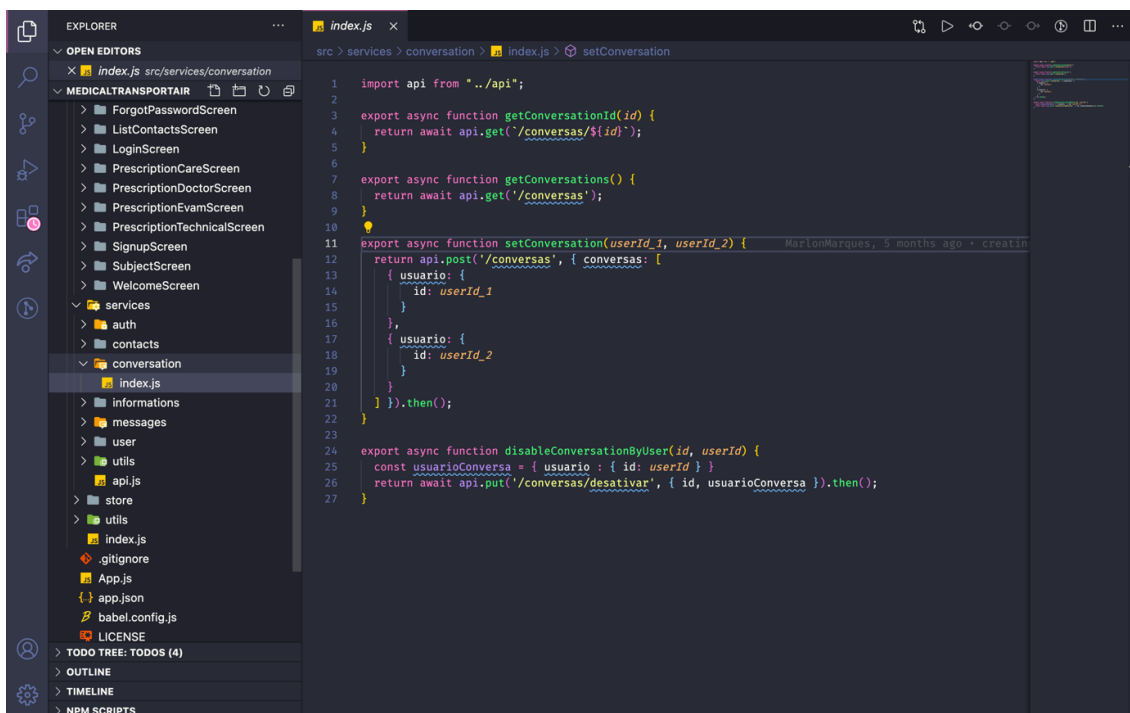


Figura 61 - Ambiente de Codificação

Fonte: elaborada pelo autor.

Conforme a figura acima, encontra-se o ambiente da ferramenta *Visual Studio Code*, que tem o intuito de facilitar a codificação do aplicativo, devido à compatibilidade com diversas extensões que facilitam no momento do desenvolvimento. Além da ferramenta de desenvolvimento, o aplicativo foi produzido utilizando a linguagem de programação JavaScript e bibliotecas que facilitam no processo de criação de funcionalidades, tendo como principal foco as bibliotecas *React* e *React Native*, que possibilitam a criação de aplicativos para multiplataforma, tanto dispositivos Android quanto IOS. Ainda não podendo deixar de citar o Expo, que é uma plataforma para aplicações *React*, além de possuir ferramentas e serviços construídos em torno das bibliotecas *React Native*. Tendo como foco o conteúdo da figura presente, pode-se visualizar ao lado esquerdo arquivos e pacotes que fazem parte do aplicativo como um todo, desde telas até arquivos de configuração. Ao seu lado esquerdo, em maior parte, são visíveis algumas funcionalidades específicas de requisição e envio de informações. Adentrando nas funções, podemos visualizar as funções de obter uma conversa por Id, obter conversas, criar e desabilitar uma conversa.

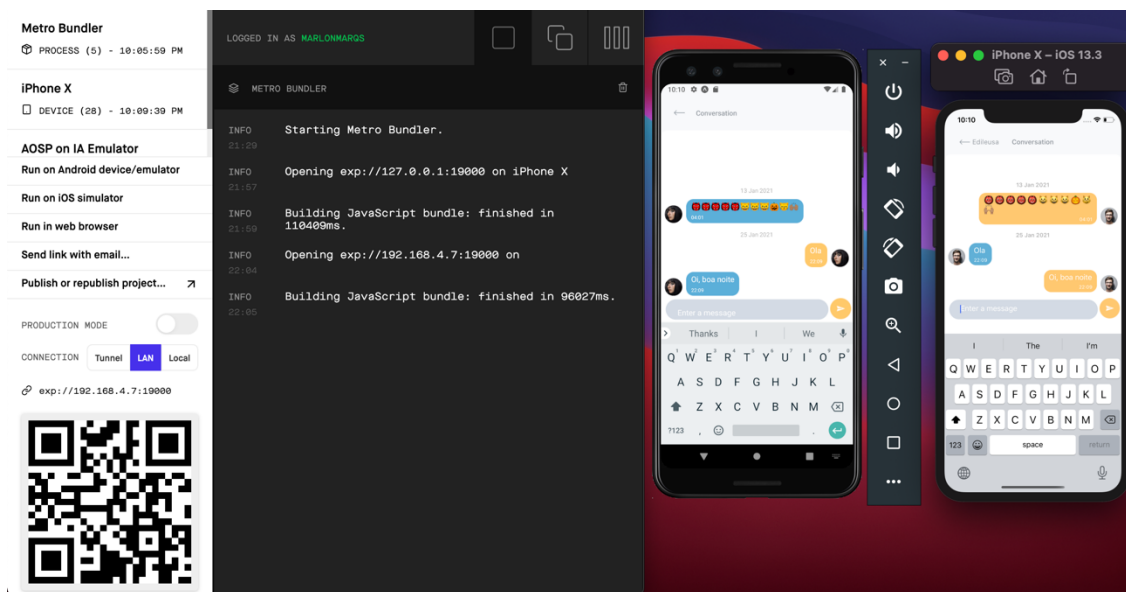


Figura 62 - Ambiente de Interface de Desenvolvimento

Fonte: elaborada pelo autor

Na figura 64, é possível visualizar o ambiente onde se acompanha as interfaces codificadas presentes na figura 5. Pode-se observar na figura acima, a divisão em dois componentes importantes: ao lado direito se encontra um simulador de dispositivos IOS para acompanhar as implementações realizadas durante a fase de codificação, além de testar as funcionalidades nos dispositivos IOS. Ao lado do simulador, pode ser visível também o emulador de dispositivos Android, também com o mesmo intuito de acompanhar o desenvolvimento em dispositivos Android. Logo mais, ao lado esquerdo, se encontra o ambiente disponibilizado pelo Expo, onde se encontram diversas funcionalidades como rodar o aplicativo em dispositivos Android ou IOS, como também já citado, em emuladores e simulador etc. Outra característica importante é poder acompanhar o processo de carregamento do aplicativo nos dispositivos, além de acompanhar possíveis erros.

3.6 Ambiente de armazenamento

O aplicativo é armazenado em um ambiente virtual nas nuvens cujo nome é Heroku, uma plataforma que nos permite hospedar código e não se preocupar muito com a disponibilidade, escala e infraestrutura da aplicação. Ela é mais utilizada para aplicações

de *back-end*, como as desenvolvidas em *Node. JS, Ruby, Java, PHP, Python, Go*, entre outras. Este ambiente propicia o armazenamento de dados, nos quais o aplicativo está armazenado. O tráfego de dados respeita as normas internacionais de segurança. No Brasil temos a Lei nº 13.709 de 14 de Agosto de 2018.

3.7 Público-alvo

O público-alvo para utilização do MEDICAL TRANSPORT AIR são empresas públicas ou privadas que realizam transporte aéreo de paciente, nas quais a utilização desta ferramenta será somente por profissionais de saúde que exercem essa função em suas empresas. Essa ferramenta tecnológica pode ser utilizada em transporte em aeronaves de asa fixa ou asa rotativa.

4. CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1 Apresentação dos resultados

4.1.1 Caracterização dos avaliadores desenvolvedores de *software* do MEDICAL TRANSPORT AIR

Para caracterizar os avaliadores foram levantadas variáveis relacionadas à titulação, área de atuação e experiência em desenvolvimento, conforme demonstrado nos gráficos abaixo.

Gráfico 1 - Titulação dos entrevistados

Indique a sua maior titulação?

2 respostas

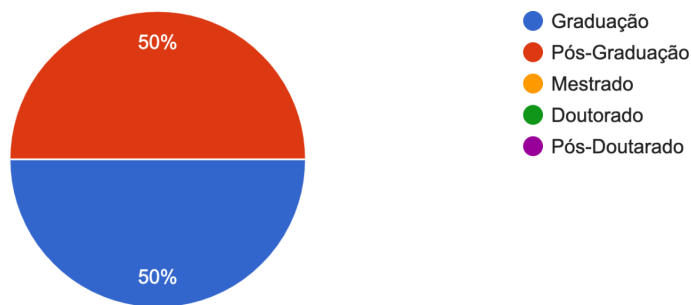


Gráfico 2 - Área de Atuação

Indique sua área de atuação ?

2 respostas

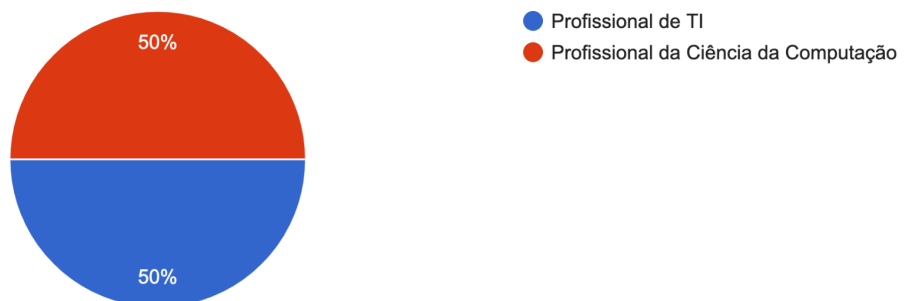
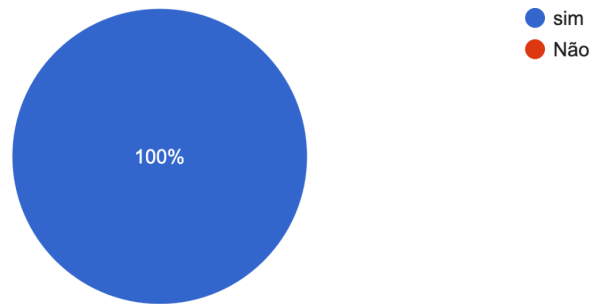


Gráfico 3 - Experiência em desenvolvimento de aplicativos

Experiência com desenvolvimento de aplicativo?

2 respostas



De acordo com os gráficos apresentados acima, os participantes da pesquisa desenvolvedores de *software* 50% tinham graduação e pós-graduação. Eram profissionais que atuavam 50% em TI e Ciência da Computação e 100% dos entrevistados tinham experiência em desenvolvimento de aplicativo.

4.1.2 Avaliação da adequação funcional do MEDICAL TRANSPORT AIR

A característica Adequação Funcional foi avaliada considerando-se as subcaracterísticas: Integridade Funcional, Correção Funcional e Aptidão Funcional, conforme abaixo na Tabela 1.

Tabela 1 - Distribuição das respostas relativas à Adequação Funcional, Rio de Janeiro – 2023

Integridade Funcional	Acordo		Desacordo		Não se Aplica		Prefiro Não Responder		Total		VC
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
O Software propõe-se a fazer o que é apropriado	2	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	100	100
O Software dispõe de todas as funções necessárias	2	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	100	
Correção Funcional											
O Software faz o que foi proposto de forma correta	2	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	100	
O Software é preciso na execução de suas funções	2	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	100	
Aptidão Funcional											
O software facilita as tarefas do usuário	2	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	100	

Fonte: Rio de Janeiro, 2023

Conforme demonstrado na Tabela 1, podemos verificar que a característica adequação funcional obteve 100% em todas as suas subcaracterísticas.

4.1.3 Avaliação da confiabilidade do MEDICAL TRANSPORT AIR

A característica Confiabilidade foi avaliada considerando-se as subcaracterísticas Maturidade, Tolerância a Falhas, Recuperabilidade e Disponibilidade, conforme Tabela 2.

Tabela 2 - Distribuição das respostas relativas à Confiabilidade, Rio de Janeiro – 2023

Confiabilidade	Acordo		Desacordo		Não se Aplica		Prefiro Não Responder		Total		VC
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
Maturidade O Software não apresentam falhas com frequência	2	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	100	100
Tolerância a falhas Quando ocorrem falhas de hardware e software o software continua funcionando conforme esperado	2	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	100	
Recuperabilidade O software é capaz de recuperar dados afetados por falhas	1	50	1	50	0	0,0	0	0,0	2	100	
Disponibilidade O software fica acessível para uso quando necessário	2	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	100	

Fonte: Rio de Janeiro, 2023

A Tabela 2 analisa a característica Confiabilidade, onde podemos observar que nas subcaracterísticas sobre falhas 2 (100%) avaliaram que o MEDICAL TRANSPORT AIR não apresenta falhas com frequência, e 2 (100%) afirmam que quando ocorrem, o *software* continua funcionando e 1 (50%) desacorda que o *software* é capaz de recuperar dados afetados por falhas. Quanto à disponibilidade, 100% estão de acordo com o fato de que o *software* fica acessível para uso quando necessário.

4.1.4 Avaliação da usabilidade do MEDICAL TRANSPORT AIR

A característica Usabilidade foi avaliada considerando-se as subcaracterísticas Reconhecimento de Adequação, Apreensibilidade, Operabilidade e Atratividade, conforme Tabela 3.

Tabela 3 - Distribuição das respostas relativas à USABILIDADE, Rio de Janeiro – 2023

Reconhecimento de adequação	Acordo		Desacordo		Não se Aplica		Prefiro Não Responder		Total		VC %
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
O Software é apropriado para atender as necessidades do usuário	2	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	100	100
É fácil entender o conceito e a aplicação	2	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	100	
É fácil executar suas funções	2	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	100	
O software possui tutorial/ajuda	0	0,0	2	100	0	0,0	0	0,0	2	100	
Aprensibilidade											
É fácil aprender a usar	2	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	100	
O software facilita a entrada de dados pelo usuário	2	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	100	
Operabilidade											
É fácil de operar e controlar	2	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	100	
O software fornece ajuda de forma clara	2	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	100	
Acessibilidade											
O software possui propriedades que oferecem suporte à acessibilidade para pessoas com deficiência	0	0,0	2	100	0	0,0	0	0,0	2	100	
Proteção contra Erro											
O software informa ao usuário a entrada de dados inválida	2	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	100	
Estética de interface Usuário											
O design gráfico é agradável ao usuário	2	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	100	
A cor é agradável	2	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	100	

Fonte: Rio de Janeiro, 2023

Na avaliação da característica Usabilidade, a grande maioria das subcaracterísticas foi avaliada positivamente com valores iguais a 100%, porém, as subcaracterísticas “O

software possui tutoriais/ajuda” e “O software possui propriedades que oferecem suporte à acessibilidade para pessoas com deficiência” obtiveram 100% de desacordo.

4.1.5 Avaliação da eficiência de desempenho do MEDICAL TRANSPORT AIR

A característica Eficiência de desempenho foi avaliada considerando-se as subcaracterísticas Tempo, Recursos e Capacidade, conforme Tabela 4.

Tabela 4 - Distribuição das respostas relativas à Eficiência de Desempenho, Rio de Janeiro – 2023

Tempo	Acordo		Desacordo		Não se Aplica		Prefiro Não Responder		Total		VC	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
O Tempo de resposta do software é adequado	2	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	100	100	
O tempo de execução do software é adequado	2	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	100		
Recursos												
Os recursos utilizados pelo software são adequados	2	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	100		
Capacidade												
O banco de dados do software tem boa capacidade de armazenamento	2	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	100		
O software tem capacidade para processamento multiusuário	2	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	100		
O software tem capacidade para operação com redes	2	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	100		

Fonte: Rio de Janeiro, 2023

A tabela 4 demonstra que nas subcaracterísticas Tempo, Recursos e Capacidade o Medical Transport Air obteve 100% de acordo dos entrevistados.

4.1.6 Avaliação de compatibilidade do Medical Transport Air

A característica Compatibilidade foi avaliada considerando-se as subcaracterísticas Interoperabilidade e Coexistência, conforme Tabela 5.

Tabela 5 - Distribuição das respostas relativas à Compatibilidade, Rio de Janeiro – 2023

Interoperabilidade	Acordo		Desacordo		Não se Aplica		Prefiro Não Responder		Total		VC
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
O Software permite interação entre os módulos especificados	2	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	100	100
O Software tem capacidade de interação com outros sistemas	2	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	100	
Coexistência											
O Software realiza suas funções com eficiência em ambientes compartilhados	2	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	100	

Fonte: Rio de Janeiro, 2023

No quesito “compatibilidade”, todos os avaliadores 2 (100%) foram favoráveis na afirmação de que o software MEDICAL TRANSPORT AIR permite interação entre módulos, sistemas e realiza suas funções com eficiência em ambientes compartilhados.

4.1.7 Avaliação de segurança do MEDICAL TRANSPORT AIR

A característica Segurança foi avaliada considerando-se as subcaracterísticas Confidencialidade, Integridade, Não repúdio, Responsabilização e Autenticação, conforme Tabela 6.

Tabela 6 - Distribuição das respostas relativas à Segurança, Rio de Janeiro – 2023

Confidencialidade	Acordo		Desacordo		Não se Aplica		Prefiro Não Responder		Total		VC
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
O software dispõe de segurança de acesso através de senhas	2	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	100	100
Integridade											
O Software impede o acesso de pessoas não autorizadas	2	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	100	
O Software é capaz de impedir exclusão ou alteração das informações armazenadas	2	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	100	
O software dispõe de rotina interna de backup	0	0,0	2	100	0	0,0	0	0,0	2	100	
O software dispõe de rotina interna de restore	0	0,0	2	100	0	0,0	0	0,0	2	100	
Não repúdio											
O Software é capaz de identificar o autor/ data hora dos registros	2	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	100	
Responsabilização											
O software é capaz de	2	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	100	

registrar o papel de todos os profissionais de saúde responsáveis pela realização da avaliação dentro da sistematização da assistência de enfermagem (SAE)
 O software é capaz de maneira confiável e inequívoca os usuários que registram os dados na aplicação da SAE

2	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	100
---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----

Autenticação

O Software utiliza um método de autenticação de forma a garantir a irretabilidade da autenticação

2	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	100
---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----

Fonte: Rio de Janeiro, 2023

Na avaliação relativa a Segurança, Não repúdio, Responsabilização e Autenticação, todos os avaliadores 2 (100%) foram de acordo. Na subcaracterística "Integridade", nos subitens "Rotina interna de Backup" e "Rotina inteira de restore" obtiveram-se 2 (100%) em desacordo.

4.1.8 Avaliação de manutenibilidade do MEDICAL TRANSPORT AIR

A característica Manutenibilidade foi avaliada considerando-se as subcaracterísticas Analisabilidade, Modificabilidade, Testabilidade, Modularidade e Reusabilidade, conforme Tabela 7.

Tabela 7 - Distribuição das respostas relativas à Manutenibilidade, Rio de Janeiro – 2023

Analisabilidade	Acordo		Desacordo		Não se Aplica		Prefiro Não Responder		Total		VC
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
É fácil de encontrar uma falha quando ocorre	2	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	100	100
Modificabilidade											
É fácil modificar e adaptar	0	0,0	2	100	0	0,0	0	0,0	2	100	
Testabilidade											
É fácil testar quando se faz alterações	1	50	1	50	0	0,0	0	0,0	2	100	
Modularidade											
Quando se faz alterações em um componente o impacto nos outros componentes é mínimo	1	50	1	50	0	0,0	0	0,0	2	100	
Reusabilidade											
O Software pode ser usado em mais de um sistema ou reaproveitado na construção de outro	1	50	1	50	0	0,0	0	0,0	2	100	

Fonte: Rio de Janeiro, 2023

Na Tabela 7 foi avaliada a característica Analisabilidade, onde tivemos 2 (100%) de acordo; Modificabilidade, onde tivemos 2 (100%) em desacordo; e em cada uma das subcaracterísticas “testabilidade”, “modularidade” e “reusabilidade” tivemos 50% de acordo e desacordo.

4.1.9 Avaliação de portabilidade do MEDICAL TRANSPORT AIR

A característica Portabilidade foi avaliada por oito especialistas em informática, considerando-se as subcaracterísticas Adaptabilidade, Capacidade para ser Instalado e Capacidade para Substituir, conforme Tabela 8.

Tabela 8 - Distribuição das respostas relativas à Portabilidade, Rio de Janeiro – 2023

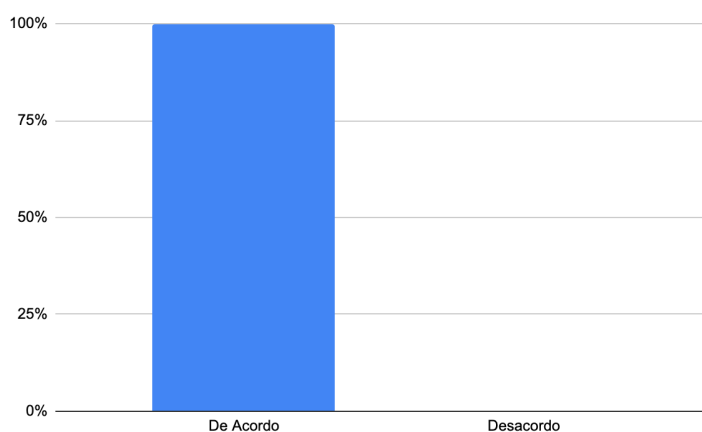
Adaptabilidade	Acordo		Desacordo		Não se Aplica		Prefiro Não Responder		Total		VC
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
É fácil adaptar-se a outros ambientes	1	50	1	50	0	0,0	0	0,0	2	100	50
Capacidade para ser instalado											
É fácil de instalar em outros ambientes	1	50	1	50	0	0,0	0	0,0	2	100	
Capacidade para substituir											
É fácil substituir o outro software com a mesma finalidade ou atualizar em uma nova versão	1	50	1	50	0	0,0	0	0,0	2	100	

Fonte: Rio de Janeiro, 2023

A última característica a ser avaliada foi a Portabilidade, onde 50% se posicionou de acordo e 50% em desacordo sobre ser fácil adaptar a outros ambientes, fácil instalar em outros ambientes e fácil substituir o outro *software* com a mesma finalidade ou atualizar em uma nova versão.

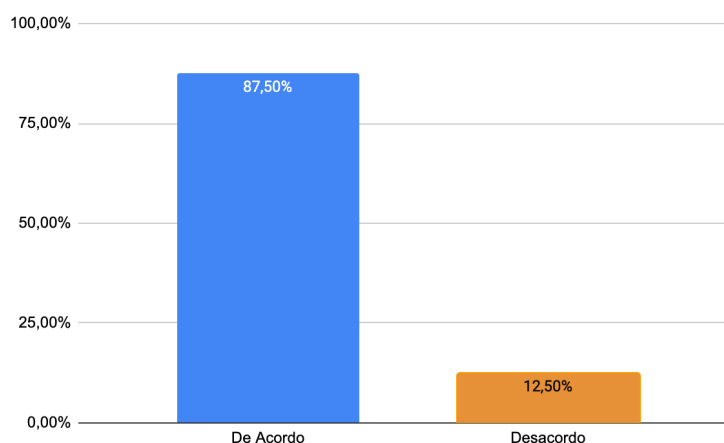
4.2 Apresentação dos critérios de julgamento em consonância com a escala de avaliação de subcaracterísticas da ISO/IEC 14.598-6

Os resultados da avaliação do MEDICAL TRANSPORT AIR foram comparados com os critérios de julgamento, cujo valor esperado foi acima de 70% de respostas que apontem concordância com as características avaliadas, conforme as figuras abaixo:



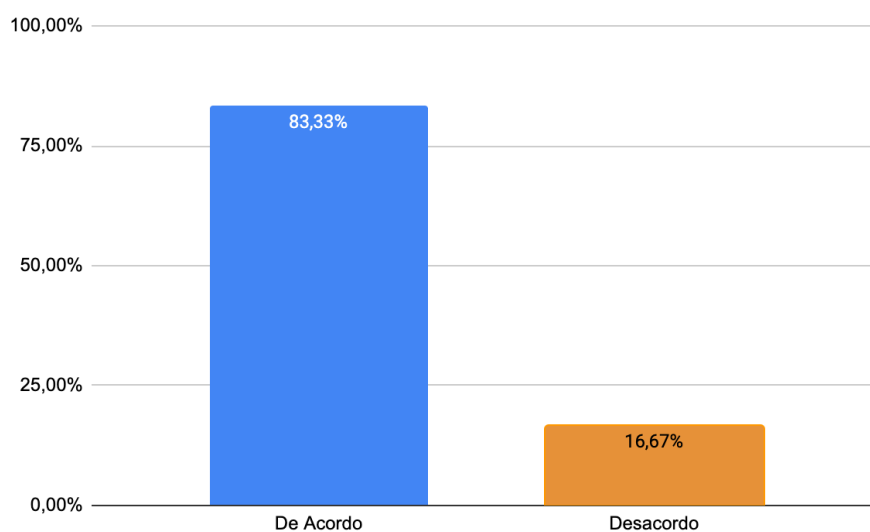
Fonte: Rio de Janeiro, 2023

Na Figura 65 observa-se que a Adequação Funcional foi avaliada em concordância com as subcaracterísticas avaliadas pelos avaliadores, pois apresentou o percentual máximo de 100% de respostas positivas. Nenhum deles apontou desacordo nos critérios de avaliação.



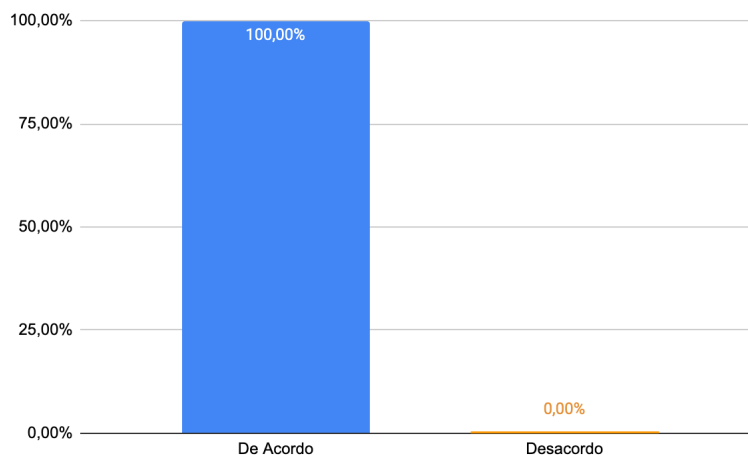
Fonte: Rio de Janeiro, 2023

Na Figura 66 evidencia-se a característica Confiabilidade, que atingiu a qualidade necessária na avaliação dos desenvolvedores de *software* pois, apesar de ter aparecido 12,5% nas avaliações em desacordo, sua avaliação em acordo superou o percentual de 70% para respostas positivas.



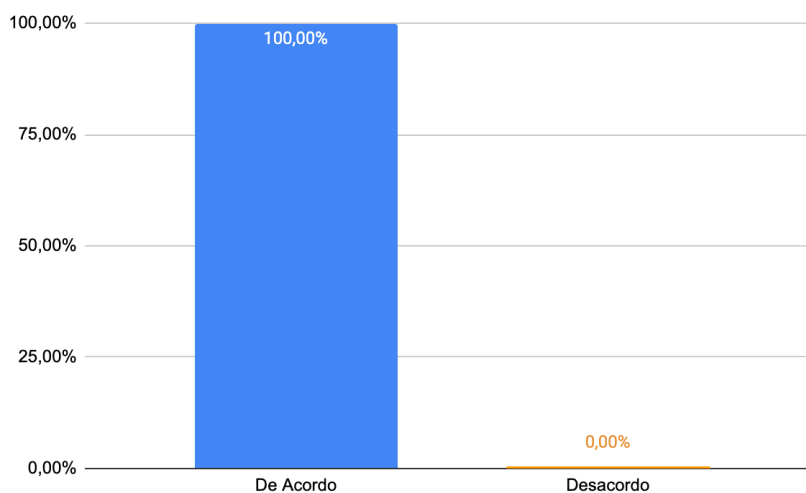
Fonte: Rio de Janeiro, 2023

Na Figura 67, constata-se que os desenvolvedores de *software* avaliaram positivamente esta característica por apresentar 83,33% de respostas de acordo, ou seja, mais de 70% de respostas positivas. Dessa forma, apenas 16,67% ficou em desacordo.



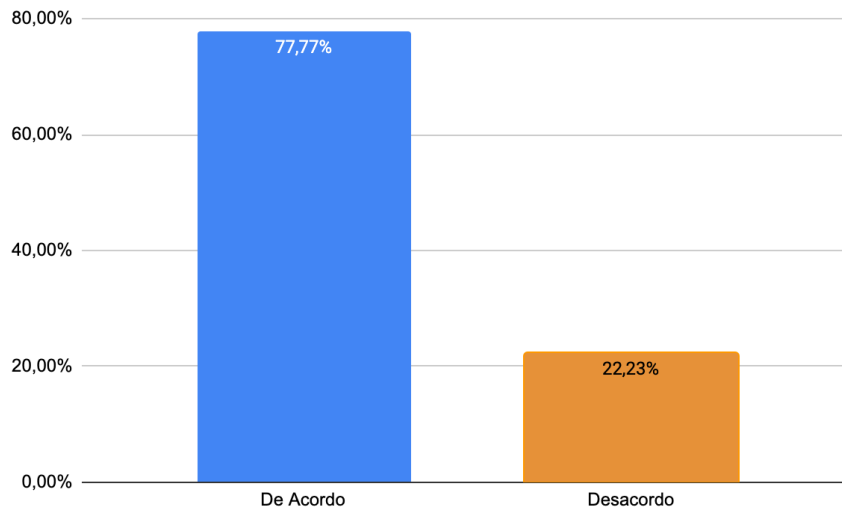
Fonte: Rio de Janeiro, 2023

Na Figura 68 verifica-se que a característica Eficiência de Desempenho atingiu o percentual de 100% de respostas positivas na avaliação dos profissionais desenvolvedores de *software*, sendo portanto 0% de desacordo.



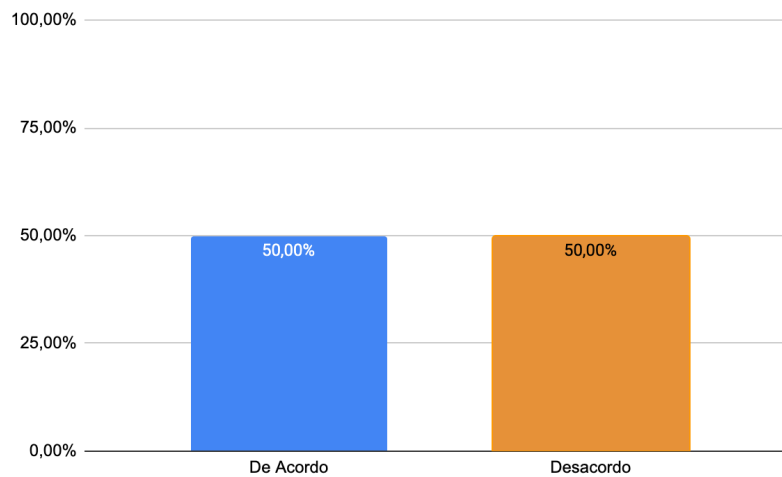
Fonte: Rio de Janeiro, 2023

Na Figura 69 verifica-se que a característica Compatibilidade atingiu o percentual de 100% de respostas positivas na avaliação dos profissionais desenvolvedores de *software*, sendo portanto 0% de desacordo.



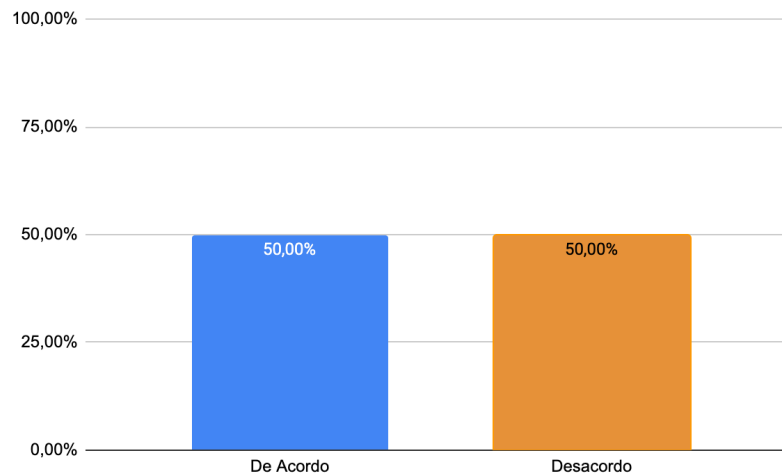
Fonte: Rio de Janeiro, 2023

Na Figura 70, denota-se que Segurança foi avaliada positivamente por todos os avaliadores, atingindo o percentual de 77,77%, superando então o percentual de 70% para respostas positivas.



Fonte: Rio de Janeiro, 2023

Verifica-se na Figura 71 que Manutenibilidade atingiu também o percentual de 50% para respostas positivas e negativas.



Fonte: Rio de Janeiro, 2023

Verifica-se na Figura 72 que Portabilidade atingiu também o percentual de 50% para respostas positivas e negativas.

4.3 Análise estratificada para priorização de melhorias no MEDICAL TRANSPORT AIR

Para priorização de melhorias no MEDICAL TRANSPORT AIR, utilizou-se a ferramenta de qualidade Diagrama de Pareto. Para a construção do gráfico de Pareto utilizou-se a frequência dos itens em desacordo de cada característica, deste modo obteve-se a visualização e identificação dos principais pontos a serem melhorados no MEDICAL TRANSPORT AIR, o que propiciará maior objetividade e aplicabilidade ao processo de melhoria do sistema.

O Diagrama de Pareto é uma ferramenta de qualidade que permite aos seus usuários identificar e classificar problemas de maior importância, podendo ser utilizado em vários processos de produção dentro de uma empresa. Segundo Selemer e Stadler (2010), a ferramenta Diagrama de Pareto permite que sejam identificados e classificados aqueles problemas de maior importância e que devem ser corrigidos primeiramente.

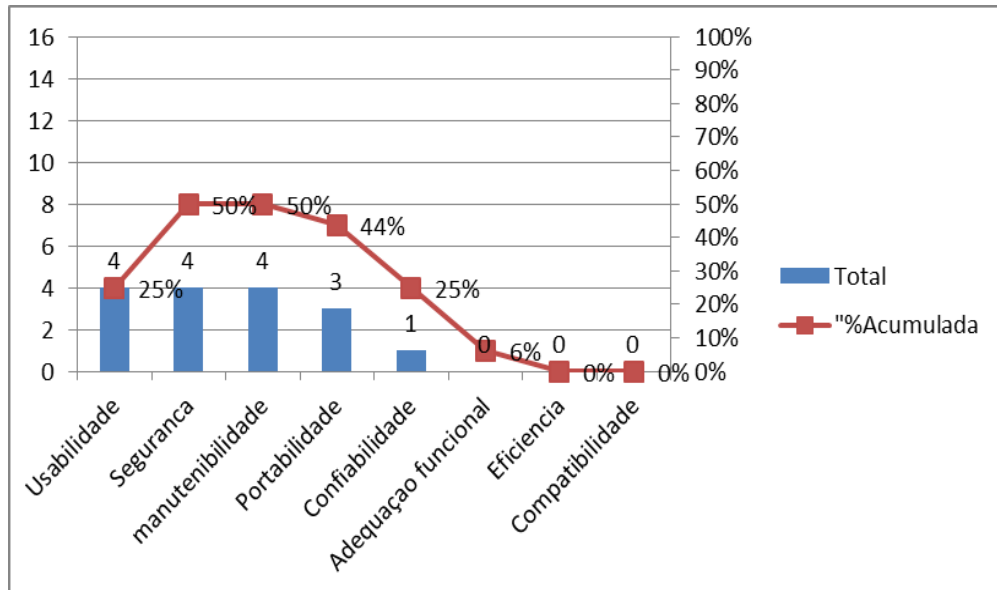


Figura 71 - Estratificação dos itens em desacordo das características de qualidade do MEDICAL TRANSPORT AIR, segundo a avaliação dos avaliadores desenvolvedores de software, Rio de Janeiro - 2023

Fonte: Rio de Janeiro, 2023

Na Figura 73 observa-se que, na avaliação dos desenvolvedores de *software* houve apenas 4 ocorrências de respostas em desacordo, destas, 4 (50%) estão concentradas na Usabilidade, Segurança, Manutenibilidade; 3 (44%) na Portabilidade e 1 (25%) na Confiabilidade. Nas demais características não foi apontado nenhum desacordo.

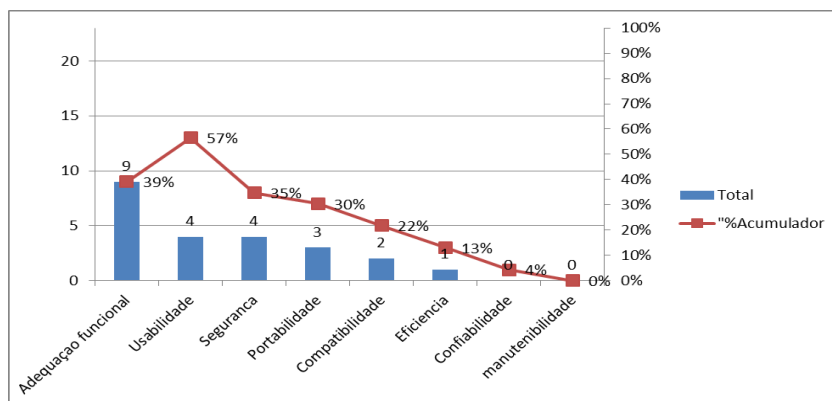


Figura 72 - Estratificação dos itens em desacordo das características de qualidade do MEDICAL TRANSPORT AIR, segundo a avaliação dos avaliadores profissionais de saúde, Rio de Janeiro -

2023

Fonte: Rio de Janeiro, 2023

Na Figura 74 observa-se que, na avaliação dos profissionais de saúde, houve apenas 9 ocorrências de respostas em desacordo, destas, 4 (57%) estão concentradas na Adequação funcional e Segurança; 3 (30%) na Portabilidade e 1 (13%) na Eficiência. Nas demais características não foi apontado nenhum desacordo.

4.3.1 Caracterização dos avaliadores profissionais de saúde de *software* do MEDICAL TRANSPORT AIR

Para caracterizar os avaliadores foram levantadas variáveis relacionadas à titulação, área de atuação, experiência em desenvolvimento, conforme demonstrado nas figuras abaixo

Gráfico 4 - Titulação dos profissionais de Saúde

Indique sua maior titulação?
8 respostas

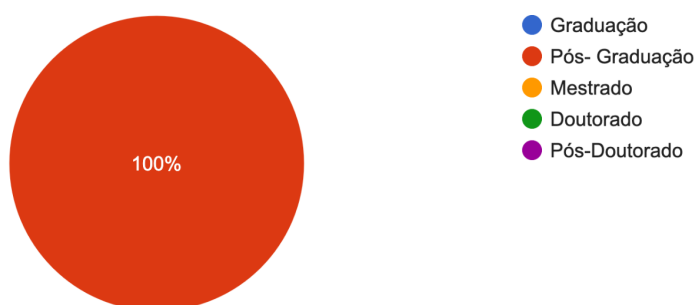


Gráfico 5 - Área de Atuação dos Profissionais de saúde

Indique a sua área de atuação

8 respostas

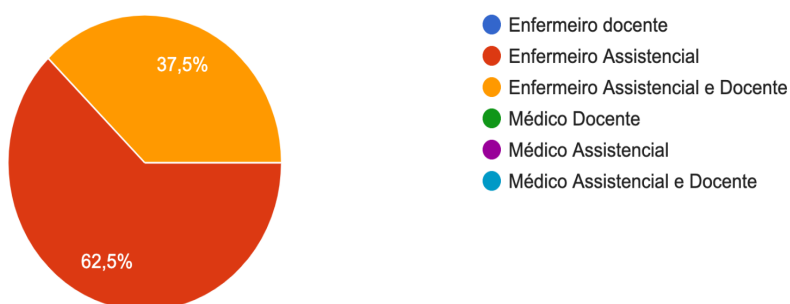
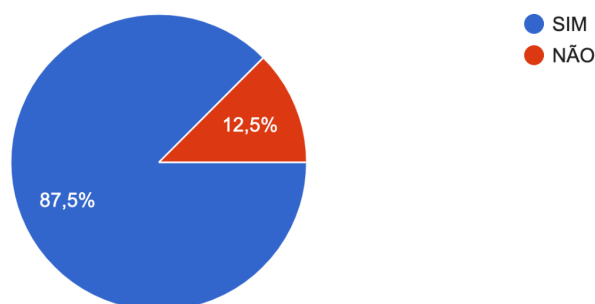


Gráfico 6 - Experiência com Transporte Aeromédico

EXPERIÊNCIA COM TRANSPORTE AEROMÉDICO?

8 respostas



Conforme demonstrado nos gráficos acima, o Gráfico 4 apresenta 100% de profissionais de saúde com pós-graduação; o Gráfico 5 com 62,5 %, de enfermeiros assistenciais e o Gráfico 6 com 87,5% que apresentam experiência em transporte aeromédico.

4.3.2 Avaliação da adequação funcional do MEDICAL TRANSPORT AIR

A característica Adequação Funcional foi avaliada considerando-se as subcaracterísticas: Integridade Funcional, Correção Funcional e Aptidão Funcional, conforme abaixo na Tabela 9.

Tabela 9 - Distribuição das respostas relativas à Adequação Funcional, Rio de Janeiro – 2023

Adequação Funcional	Acordo		Desacordo		Não se Aplica		Prefiro Não Responder		Total		VC
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
Integridade Funcional											
O MEDICAL TRANSPORT AIR proporciona mais tranquilidade ao profissional de saúde	12	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	12	100	100
O MEDICAL TRANSPORT AIR dispõe de todas as funções necessárias para sua execução	12	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	12	100	
Correção Funcional											
O Medical Transport AIR é permite a aplicação do prontuário eletrônico de voo de forma correta	12	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	12	100	
O Medical Transport Air é um obstáculo para enfermagem na execução das funções da SAE, antes, durante e após o Transporte Aeromédico	3	25	9	75	0	0,0	0	0,0	12	100	
O Medical Transport Air é preciso nos resultados desejados para o cálculo de oxigênio	12	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	12	100	
Aptidão Funcional											
O Medical Transport Air facilita a execução do registro das operações durante o voo	12	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	12	100	

Fonte: Rio de Janeiro, 2023

O Medical Transport Air fica acessível para uso quando necessário	12	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	12	100
---	----	-----	---	-----	---	-----	---	-----	----	-----

Fonte: Rio de Janeiro, 2023

Na característica Confiabilidade temos quase em sua totalidade o fato das subcaracterísticas não apresentarem falhas com frequência 11 (91,7%), e quando ocorre falhas o *software* continua funcionando conforme o esperado, com 9 (75%) de acordo. No quesito Recuperabilidade, cuja subcaracterística é a de que o software é capaz de recuperar dados afetados por falhas, 7 (58,4%) estão de acordo; 2 (16,7%) em desacordo e em 3 (25%) não se aplica. No quesito Disponibilidade, a subcaracterística fica acessível para uso quando necessário 12 (100%).

4.3.4 Avaliação da usabilidade do MEDICAL TRANSPORT AIR

A característica Usabilidade foi avaliada considerando-se as subcaracterísticas: Reconhecimento de adequação, Apreensibilidade, Operabilidade, Atratividade, conforme abaixo na Tabela 11.

Tabela 11 - Distribuição das respostas relativas à Usabilidade, Rio de Janeiro – 2023

Usabilidade	Acordo		Desacordo		Não se Aplica		Prefiro Não Responder		Total		VC
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
Reconhecimento de adequação											
É fácil entender o conceito aplicação	12	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	12	100	
É fácil executar suas funções	12	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	12	100	
O Medical Transport Air possui tutorial de ajuda	10	83,4	2	16,7	0	0,0	0	0,0	12	100	
Apreensibilidade											
É fácil aprender usar	12	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	12	100	

O software MEDICAL TRANSPORT AIR proporciona a entrada de dados pelo usuário	11	91,6	0	0,0	1	8,3	0	0,0	12	100	98,7
O software MEDICAL TRANSPORT AIR facilita a saída de dados pelo usuário (relatórios, questionários, recuperação de dados para pesquisa, etc)	10	83,3	1	8,3	1	8,3	0	0,0	12	100	
Operabilidade											
O MEDICAL TRANSPORT AIR possui atributos que torna mais fácil a realização do transporte Aeromédico	12	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	12	100	
O MEDICAL TRANSPORT AIR fornece Ajuda de Forma clara	12	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	12	100	
O Medical Transport AIR informa ao usuário a entrada de dados inválidos	12	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	12	100	
Atratividade											
O design gráfico é agradável ao usuário	12	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	12	100	
A cor é agradável	12	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	12	100	

Fonte: Rio de Janeiro, 2023

Em quase sua totalidade apresentou 100% nas características, apresentando nas subcaracterísticas: possuir tutorial de ajuda 10 (83,4%) de acordo e 2 (16,7%) em desacordo; proporcionar entrada de dados pelo usuário 11 (91,6%) de acordo e 1 (8,3%) não se aplica; e o MEDICAL TRANSPORT AIR facilita a saída de dados pelo usuário 10 (83,3%) de acordo e 1 (8,8%) em desacordo e não se aplica.

4.3.5 Avaliação da eficiência de desempenho do MEDICAL TRANSPORT AIR

A característica Eficiência de desempenho foi avaliada considerando-se as subcaracterísticas: Tempo, Recursos, Capacidade, conforme abaixo na Tabela 12.

Tabela 12 - Distribuição das respostas relativas à Eficiência de Desempenho

Eficiência de Desempenho	Acordo		Desacordo		Não se Aplica		Prefiro Não Responder		Total		VC	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
Tempo												
O tempo resposta do Medical Transport Air é adequado	11	91,6	1	8,3	0	0,0	0	0,0	12	100	98,7	
O Tempo de Execução do Medical Transport Air é adequado	12	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	12	100		
Recursos												
Os recursos utilizados pelo Medical Transport Air são adequados	12	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	12	100		
Capacidade												
O Medical transport Air permite boa navegação	12	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	12	100		
O Medical Transport Air é rápido	12	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	12	100		

Fonte: Rio de Janeiro, 2023

Em quase sua totalidade (que seria de 100%), somente em relação à subcaracterística A resposta do Medical Transport Air é adequada (na categoria Tempo) houve 11 (91,6%) de acordo e 1(8,3%) em desacordo.

4.3.6 Avaliação da compatibilidade do MEDICAL TRANSPORT AIR

A característica Eficiência de desempenho foi avaliada considerando-se as subcaracterísticas Interoperabilidade e Coexistência, conforme abaixo na Tabela 13.

Tabela 13 - Distribuição das respostas relativas à Compatibilidade, Rio de Janeiro – 2023

Compatibilidade	Acordo		Desacordo		Não se Aplica		Prefiro Não Responder		Total		VC
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
Interoperabilidade											
O software possui alguma interoperabilidade com outros equipamentos	9	75	1	8,3	1	8,3	0	0,0	12	100	98,7
O Software tem capacidade para trocar informações com outros equipamentos	9	75	1	8,3	1	8,3	0	0,0	12	100	
Segurança											
Coexistência											
O software realiza suas funções com eficiência	12	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	12	100	

Fonte: Rio de Janeiro, 2023

Na subcaracterística Interoperabilidade, cerca de 9 (75%) estavam de acordo com interoperabilidade com outros equipamentos e também em capacidade de trocar informações com outros equipamentos de segurança. Em Coexistência, sobre o *software* realizar sua funções com eficiência, 12 (100%) estavam de acordo

4.3.7 Avaliação da segurança do MEDICAL TRANSPORT AIR

A característica Segurança foi avaliada considerando-se as subcaracterísticas: Integridade e Não Repúdio, conforme abaixo na Tabela 14.

Tabela 14 - Distribuição das respostas relativas à Segurança, Rio de Janeiro – 2023

Segurança	Acordo		Desacordo		Não se Aplica		Prefiro Não Responder		Total		VC
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
Integridade											
O Medical transport Air dispõe segurança de senhas de acesso	12	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	12	100	

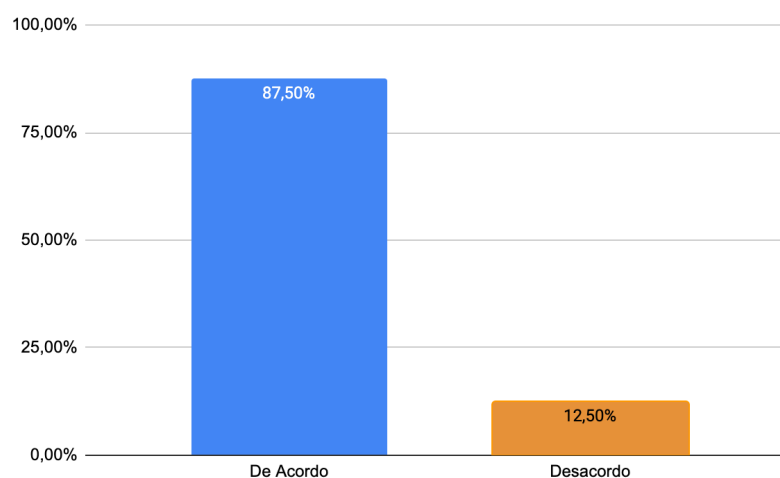
O Medical transport Air impede acesso às pessoas não autorizadas	12	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	12	100	98,7
O medical transport Air é capaz de impedir a exclusão ou alteração de informações armazenadas	11	87,5	0	0,0	1	12,5	0	0,0	12	100	
Não Repúdio											
O Medical Transport Air é capaz de identificar registro dos usuários	12	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	8	100	

Fonte: Rio de Janeiro, 2023

A última característica a ser avaliada foi a segurança, onde em quase sua totalidade em de acordo e desacordo disseram ser seguro por dispor de acesso a senhas de segurança, impedir acesso a pessoas não autorizadas e ser capaz de identificar registro dos usuários. Na subcaracterística “o Medical Transport Air é capaz de impedir a exclusão ou alteração de informações armazenadas” 11(87,9%) estavam de acordo e 1 (12,5%) não se aplica.

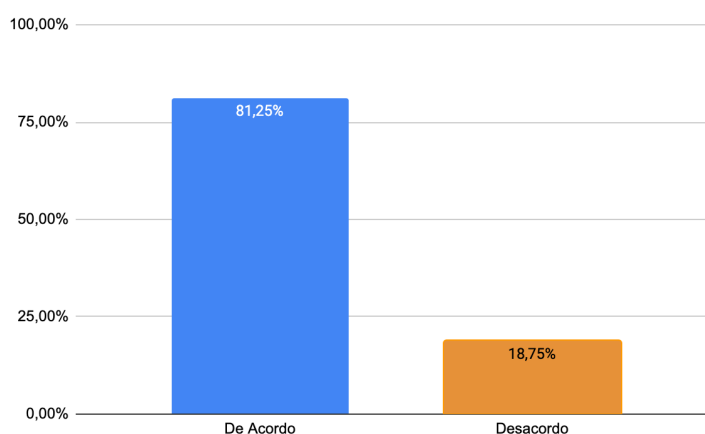
4.4 Apresentação dos critérios de julgamento em consonância com a escala de avaliação de subcaracterísticas da ISO/IEC 14.598-6

Os resultados da avaliação MEDICAL TRANSPORT AIR foram comparados com os critérios de julgamento, cujo valor esperado foi acima de 70% de respostas que apontem concordância com as características avaliadas, conforme as figuras abaixo:



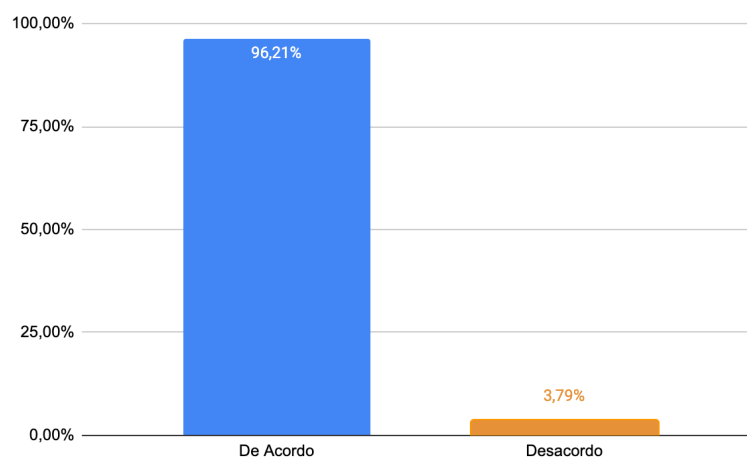
Fonte: Rio de Janeiro, 2023

Na Figura 75 observa-se que a Adequação Funcional foi avaliada em concordância com as subcaracterísticas avaliadas pelos avaliadores, pois apresentou o percentual de 87,5% de respostas positivas. Apontaram-se em desacordo nos critérios de avaliação 12,5%.



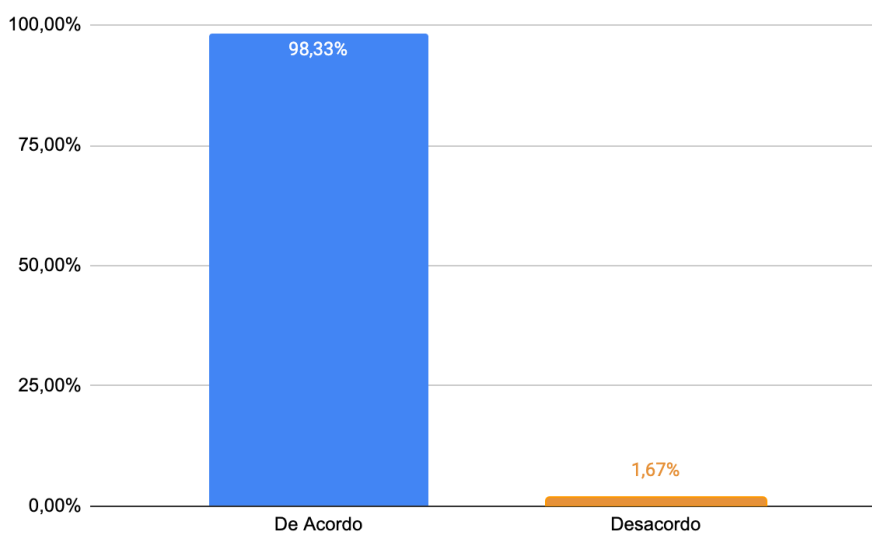
Fonte: Rio de Janeiro, 2023

Na Figura 76 evidencia-se a característica Confiabilidade, que atingiu a qualidade necessária na avaliação dos profissionais de saúde, pois apesar de ter aparecido 18,5% avaliações em desacordo, sua avaliação em acordo superou o percentual de 70% para respostas positivas.



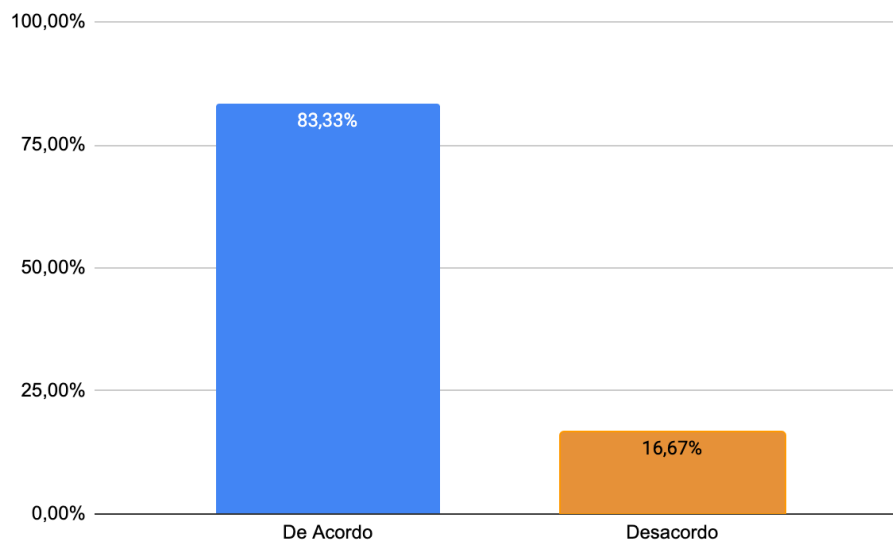
Fonte: Rio de Janeiro, 2023

Na Figura 77 constata-se que os profissionais de saúde avaliaram positivamente esta característica por apresentar 96,21% de respostas de acordo, ou seja, mais de 70% de respostas positivas, ficando apenas com 3,79% em desacordo.



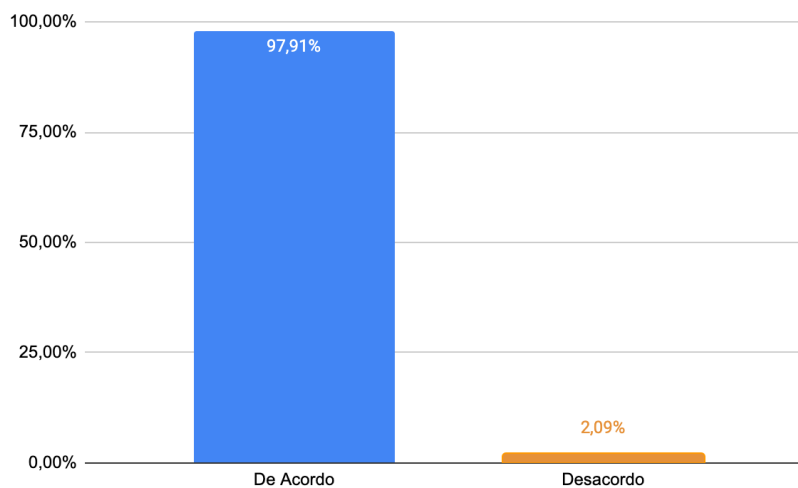
Fonte: Rio de Janeiro, 2023

Na Figura 78 verifica-se que a característica Eficiência de Desempenho atingiu o percentual de 98,33% de respostas positivas na avaliação dos profissionais de saúde, sendo portanto 1,67% de desacordo.



Fonte: Rio de Janeiro, 2023

Na Figura 79 verifica-se que a característica Compatibilidade atingiu o percentual de 83,33% de respostas positivas na avaliação dos profissionais de saúde, sendo portanto 16,67% de desacordo.



Fonte: Rio de Janeiro, 2023

Na Figura 80, denota-se que Segurança foi avaliada positivamente por todos os avaliadores, atingindo o percentual de 97,91%, superando então o percentual de 70% para respostas positivas.

5. CAPÍTULO IV: CONCLUSÃO

5.1 A apresentação das argumentações e das ponderações – basilares à afirmação da tese

A presente pesquisa avaliou o *software* MEDICAL TRANSPORT AIR de acordo com os requisitos de qualidade da norma ISO/IEC 25010 e seus resultados indicaram índices de qualidade do mesmo em cada atributo considerado. Os dados obtidos demonstraram aprovação total do aplicativo. Foi possível, então, perceber que ele realiza suas funções de comunicação instantânea e registro em prontuário, além de estar adequado à proteção de dados.

Com base nos índices apresentados para os requisitos de qualidade do MEDICAL TRANSPORT AIR, pode-se inferir que a característica **Adequação Funcional** atingiu a qualidade necessária para os requisitos considerados na avaliação dos profissionais desenvolvedores de *software* e profissionais de saúde. Sendo assim, é possível afirmar que o software não apresentou problemas relacionados, por exemplo, à inserção de dados durante o transporte aéreo, o que poderia gerar impacto sobre a usabilidade e a qualidade do *software*, caso o resultado fosse diferente. Essa característica trata-se da capacidade que o software possui de fornecer as funções que satisfaçam às necessidades dos usuários quando esse for utilizado em condições especificadas.

Desse modo, evidencia-se que do ponto de vista funcional, o MEDICAL TRANSPORT AIR é uma ferramenta que atende às necessidades dos usuários e que executará o transporte de pacientes em atividades aéreas (asa fixa ou asa rotativa), facilitando o procedimento e o registro das informações de forma que fique on-line para que os profissionais de origem e destino possam compartilhar informações de forma correta e mais eficiente. Esse nível de qualidade é atingido quando as funcionalidades do sistema atendem ao que foi solicitado nos seus requisitos.

A característica **Confiabilidade** é caracterizada pela capacidade que o *software* tem de manter sua estabilidade e nível de desempenho durante um determinado tempo. Suas subcaracterísticas obtiveram suas respostas “de acordo” satisfatórias em relação às falhas. Para os profissionais de saúde e desenvolvedores de *software*, esta característica está acima de 70% para respostas positivas. Desse modo, compreende-se que para esses avaliadores, essa ferramenta computacional atende às necessidades do usuário.

A característica **Manutenibilidade** é a capacidade que o *software* possui de ser submetido a correções, melhorias ou adaptações quando houver alterações técnicas ou solicitações por parte do usuário. Neste quesito obteve-se um percentual de 50% de respostas de acordo e em desacordo nos entrevistados desenvolvedores de *software*. A característica de Manutenibilidade é considerada fundamental para a avaliação dos modelos de processo de *software*, uma vez que tanto a compreensão desses modelos quanto a garantia de manutenção dos mesmos são fundamentais para seu uso nas organizações.

A **manutenibilidade** é importante para garantir que o *software* possa ser mantido de forma a corrigir *bugs*, adicionar novos recursos ou adaptar-se a mudanças nos requisitos do usuário. Existem vários fatores que contribuem para a manutenibilidade do *software*, incluindo: **Documentação clara e concisa:** A documentação deve ser clara e concisa para que os desenvolvedores possam entender facilmente como o *software* funciona. **Codificação legível e estruturada:** O código deve ser legível e estruturado para que seja fácil de entender e modificar. **Testes abrangentes:** Os testes abrangentes ajudam a identificar e corrigir *bugs*, o que torna o *software* mais fácil de manter. **Uso de padrões de projeto:** Os padrões de projeto ajudam a garantir que o *software* seja bem estruturado e fácil de manter.

Alguns estudos, que indicaram uma ausência de recomendações de qualidade para a construção desse tipo de modelo, bem como uma lacuna em termos de método e medidas para avaliação da Manutenibilidade de modelos conceituais do processo de *software*, ou modelos de processo de *software* (Garcia, Piattini, *et al.*, 2007) (Canfora, García, *et al.*, 2005).

Porém, no quesito Disponibilidade, avaliou-se que o MEDICAL TRANSPORT AIR fica acessível para uso quando necessário, o que facilita sua utilização pelos usuários quando desejar.

Na característica **Usabilidade**, segundo a avaliação dos profissionais de saúde e desenvolvedores de *software*, o MEDICAL TRANSPORT AIR atingiu a qualidade necessária para os atributos considerados por superar o percentual de 70% para respostas positivas. Apenas em não apresentar tutorial e possuir propriedades que ofereçam suporte a acessibilidade para pessoas com deficiência "**portadoras de necessidades especiais**" que acreditaram não se aplicar para este *software*. Porém, na avaliação da operabilidade, praticamente todos os desenvolvedores de *software* e profissionais de saúde acharam fácil manusear o *software*. Isso demonstra que seria um facilitador para sua adesão e uso.

Sendo a usabilidade definida como a medida na qual um *software* ou um sistema interativo pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação (ISO 9241:11, 2002).

Essa característica avalia um quesito extremamente importante, onde o MEDICAL TRANSPORT AIR é avaliado como apropriado para atender às necessidades dos profissionais de saúde no registro das informações em voo para melhor comunicação entre as partes (profissional em transporte / profissional do destino), e a avaliação foi 100% de acordo. Isso mostra o quanto esse *software* poderá ser útil na prática assistencial em operações aéreas.

Por este *software* ter sido criado para ser utilizado para o público composto por profissionais que trabalham em operações aéreas, uma preocupação durante sua criação foi de ser algo facilitador para registro e transmissão de dados. Na avaliação de quesito Atratividade, o design gráfico e cores foram avaliados de acordo, unanimemente.

O estilo de uma interface influencia o usuário e determina o quanto é agradável utilizar o sistema. Quanto mais eficaz for o uso das imagens em uma interface, mais envolvente e agradável ela será. (Preece, 2005). Pesquisas foram realizadas no sentido de avaliar a qualidade de alguns desses elementos específicos. Por exemplo, (Maes e Poels, 2007) propuseram um *framework* para avaliação da qualidade de um modelo conceitual a partir da perspectiva do usuário, sugerindo algumas dimensões de qualidade e facilidade de uso. A usabilidade foi também uma característica positiva para satisfação do usuário (Wand e Weber, 2002).

Outras pesquisas sugerem que a estética de uma interface pode influenciar na percepção que as pessoas têm da usabilidade do sistema. Se a aparência de uma interface é agradável, possui gráficos bonitos e utiliza de maneira elegante as imagens e cores, os usuários podem até ser mais tolerantes com a usabilidade, esperando, por exemplo, alguns segundos a mais por um download. (Preece, 2005).

Rubin e Chisnell (2008) corroboram com essa discussão ao destacarem que existe a usabilidade de um produto ou serviço quando este é verdadeiramente usável. O usuário consegue realizar uma tarefa sem dificuldades, haja vista que ele saberá identificar e usar o melhor caminho para chegar naquilo que deseja, sem questionamentos, nem hesitação. Assim, para que um *software* ou qualquer produto tenha usabilidade, alguns aspectos têm de ser observados e validados, ou seja, ele precisa ser: satisfatório, eficaz, eficiente, usável, acessível e apreensível, tendo em vista serem complementares à usabilidade e à acessibilidade.

A característica **Eficiência de Desempenho**, sendo eficácia a capacidade que os sistemas possibilitam aos seus usuários de terem todos os seus objetivos esperados, alcançados dentro do padrão de qualidade desejado. A eficiência de desempenho avalia a capacidade que o software possui de manter seu nível de desempenho em condições pré-estabelecidas. Na avaliação dos entrevistados desenvolvedores de *software* e profissionais de saúde, atingiu-se a qualidade necessária para os atributos considerados, superando o percentual de 70% para respostas positivas. Contudo, quanto à capacidade de tempo resposta do MEDICAL TRANSPORT AIR, cerca de 8,3% avaliaram como não se aplica.

A característica **Compatibilidade** é a capacidade que o *software* possui de executar suas funções e trocar informações com outros sistemas enquanto compartilha o mesmo ambiente de rede, e este atingiu a qualidade necessária para os atributos considerados na avaliação dos profissionais de saúde e desenvolvedores de *software* por atingir o percentual acima de 70% para respostas positivas na subcaracterística Interoperabilidade, pois a grande maioria entendeu que permite a comunicação em tempo real, realizando assim a interação de informações durante o transporte através o uso da tecnologia entre eles.

A característica **Segurança** foi avaliada com mais de 70% de acordo nos dois corpos de avaliadores que são desenvolvedores de *software* e profissionais de saúde. Considerando-se a subcaracterística Integridade, onde o *software* dispõe de rotina interna de *backup* e *restore*, 2 avaliadores afirmam desacordo. Um *software* seguro deve ser capaz de prevenir que os usuários cometam erros graves e, se mesmo assim o fizerem, permite que esses erros sejam recuperados facilmente (Rubin e Chisnell, 2008).

A característica **Portabilidade** foi avaliada por desenvolvedores de *software* considerando-se as subcaracterísticas Adaptabilidade, Capacidade para ser instalado e Capacidade para substituir. Metade dos avaliadores desenvolvedores de *software* (50%) estão de acordo e desacordo quando ao fato de ser fácil de se adaptar a outros ambientes. Isso mostra que este *software* pode ser específico a ser utilizado em operações aéreas, assim atendendo a proposta para o qual foi desenvolvido, que é o prontuário eletrônico de voo para dispositivos de telefonia móvel.

5.2 A afirmação da tese

Logo, considerando todos os parâmetros tratados - **adequação funcional, confiabilidade, usabilidade, eficiência de desempenho, compatibilidade, segurança, manutenibilidade e portabilidade** – e seus sucessivos Valores de cada Característica (VC) – **100%, 100%, 98,70%, 100%, 100%, 100% e 50%** - advindos das respostas dos participantes de nossa pesquisa, afirmamos a tese em tela: **o software-protótipo MEDICAL TRANSPORT AIR otimiza o registro dos cuidados durante o transporte aéreo.**

6. CAPÍTULO V: CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento desta pesquisa possibilitou avaliar o conteúdo do *software* MEDICAL TRANSPORT AIR, onde foi possível analisar a qualidade técnica e o desempenho funcional deste aplicativo. Os resultados demonstraram a qualidade do sistema em cada atributo considerado.

A avaliação foi realizada por dois (2) desenvolvedores de *software* e 12 profissionais de saúde com experiência em transporte de pacientes em asa fixa e asa rotativa, por considerar que esta área é restrita a um serviço específico. Ao analisar o conteúdo do *software*, o profissional levará em consideração o registro de informações do estado clínico dos pacientes assim transportados por esse tipo de serviço aéreo.

O Modelo de Qualidade utilizado no estudo foi o da norma ISO/IEC 25010 e o Processo de Avaliação foi o da norma ISO/IEC 25040, publicadas em 2011, qualidade que foi considerada muito satisfatória a partir do percentual do MEDICAL TRANSPORT AIR de cada característica/subcaracterística avaliada.

O MEDICAL TRANSPORT AIR foi avaliado pelos desenvolvedores de *software* segundo as características Adequação Funcional, Confiabilidade, Usabilidade, Eficiência de Desempenho, Compatibilidade, Segurança, Manutenibilidade e Portabilidade; e pelos profissionais de saúde nas características Adequação Funcional, Confiabilidade, Usabilidade, Eficiência de Desempenho, Compatibilidade e Segurança.

Na avaliação dos desenvolvedores de *software*, a Adequação Funcional do MEDICAL TRANSPORT AIR obteve 100%; a Confiabilidade do MEDICAL TRANSPORT AIR obteve 87,5% de respostas positivas; a Usabilidade do MEDICAL TRANSPORT AIR obteve 83,33% de respostas positivas dos avaliadores; a Eficiência de Desempenho do MEDICAL TRANSPORT AIR 100% de respostas positivas; a Compatibilidade do MEDICAL TRANSPORT AIR obteve 100% de respostas positivas; a Segurança do MEDICAL TRANSPORT AIR obteve 77,77% de respostas positivas dos avaliadores; a Manutenibilidade do MEDICAL TRANSPORT AIR obteve 50% de respostas positivas dos avaliadores; e a Portabilidade do MEDICAL TRANSPORT AIR obteve 50% de respostas positivas.

Já na avaliação do corpo técnico formado por profissionais de saúde, a Adequação Funcional do MEDICAL TRANSPORT AIR obteve 87,50%; a Confiabilidade do MEDICAL TRANSPORT AIR obteve 81,25% de respostas positivas; a Usabilidade do

MEDICAL TRANSPORT AIR obteve 96,21% de respostas positivas dos avaliadores; a Eficiência de Desempenho do MEDICAL TRANSPORT AIR 98,33% de respostas positivas; a Compatibilidade do MEDICAL TRANSPORT AIR obteve 83,33% de respostas positivas; e a Segurança do MEDICAL TRANSPORT AIR obteve 97,91% de respostas positivas dos avaliadores. Sendo assim, é possível concluir que na avaliação de conteúdo do MEDICAL TRANSPORT AIR, quase todas as características obtiveram mais 80% de respostas positivas, tendo apenas duas características com percentuais abaixo, que foi Manutenibilidade e Portabilidade (50%), o que torna o aplicativo mais uma alternativa tecnológica em prol do registro de dados do paciente durante voo de asa fixa e asa rotativa.

Diante dos resultados obtidos, o software MEDICAL TRANSPORT AIR, cumpriu todas as etapas para que foi proposto, se tornando o primeiro aplicativo para celulares no qual apresenta características únicas, tais como: Comunicação instantânea com criptografia ponta a ponta, Prontuário eletrônico de voo on-line, aprazamento de medicações e cuidados de enfermagem, no qual se atualiza de acordo com horário local em relação ao seu deslocamento no globo terrestre. Também apresenta o protocolo de nove linhas, para remoção de civis e militares de áreas quentes de conflito armado, tendo como inovação tecnologia o envio da latitude e longitude instantâneo e escolha de aeronave que irá realizar o transporte, assim informando sua capacidade de carga de transporte autonomia de voo e peso da equipe e equipamentos de saúde para transporte. Todas essas características que o MEDICAL TRANSPORT AIR, torna-se o único no mundo a realizar todas essas operações de registro instantâneo em ações aéreas de saúde.

Não obstante, cabe aqui destacar que estes resultados não eximem a necessidade de um estudo de avaliação em mundo real, utilizando o aplicativo no cenário da prática assistencial. Porém, já foi realizado um simulado organizado em agosto de 2022 pelo COE - Comando de Operações Especiais da Polícia Militar do Rio de Janeiro, no qual utilizou o MEDICAL TRANSPORT AIR para acionamento do apoio aéreo e registro de transporte de policiais feridos em combate urbano, nos quais obteve uma ótima repercussão na otimização dos registros e tempo resposta do apoio aéreo em situação de combate urbano. Logo será preciso ter testes em situações reais, permitindo dessa forma uma avaliação com a finalidade de verificar a efetividade do aplicativo nas unidades de apoio aéreo militar e civil, com todas as adversidades que o ambiente pré-hospitalar oferece: desde a habilidade dos profissionais de saúde até a presença de adversidades tecnológicas ou situacionais durante o procedimento de transporte aéreo dos pacientes.

Este seria o cenário perfeito para se avaliar, dentre outras características e subcaracterísticas, a usabilidade, já que um conjunto diverso de pessoas, em suas mais adversas condições estariam utilizando o aplicativo. Contudo, apesar do estudo ter demonstrado a qualidade do conteúdo do produto, ele precisa ser avaliado em outras perspectivas, o que pode ser, talvez, no momento de um estágio Pós-doutoral.

7. CRONOGRAMA

CRONOGRAMA 42 MESES

Doutorando: Aldir da Silva Junior

Orientador: Dr. Carlos Roberto Lyra da Silva

Pesquisa intitulada: “VALIDAÇÃO DE UM APLICATIVO PARA OTIMIZAÇÃO DO CUIDADO DURANTE O TRANSPORTE AEROMÉDICO”

Etapas	2020			2022			2023				
	MAR / MAIO	JUN / AGO	SET / NOV	DEZ / FEV	MAR / MAIO	JUN / AGO	OUT / NOV	JAN	FEV	MAIO	DEZ
Ajustes na introdução	X										
Referencial Teórico	X	X									
Ajustes na Metodologia	X	X									
Instrumento de Coleta de Dados	X	X									
Construção do Estado da Arte		X									
Submissão ao CEP							X				
Submissão de Artigo					X						
Coleta de Dados								X			
Qualificação da Tese									X		

Adequação do Estudo Pós-Qualificação											X	
Defesa da Tese												X
Adequação Final do Estudo												X
Publicação do artigo								X				

OBSERVAÇÃO: A coleta de dados será iniciada após apreciação e aprovação dos Comitês de Ética e Pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aguiar S. Integração das Ferramentas de Qualidade ao PDCA e ao Programa Seis Sigma. Belo Horizonte: INDG TecS; 2006. 1.v.
2. 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.
3. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO/IEC 14598- 6:2004: engenharia de software: avaliação de produto. Parte 6: documentação de módulos de avaliação. Rio de Janeiro; 2004.4. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO/IEC 25000: engenharia de software – Requisitos e avaliação da qualidade de produtos de software (SQuaRE) – Guia do SQuaRE. Rio de Janeiro; 2008.
4. 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.
5. Barra DCC. Avaliação do processo de enfermagem informatizado em UTI em ambiente PDA a partir da CIPE® versão 1.0 [Dissertação].
6. Bollela VR. Gestão Hospitalar. In: Galvão MCB; Ricarte ILM. Prontuário do Paciente. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2012. p. 147-160.
7. Bollela VR. Informatização. In: Galvão MCB; Ricarte ILM. Prontuário do Paciente. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2012. p. 31- 54.
8. Bulechek GM, Butcher HK, Dochterman JM. Classificações das Intervenções de Enfermagem (NIC). 5ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2010.
9. Caires, C. Cozinha Virtual: Uma prova de avaliação neuropsicológica em Realidade Virtual. Tese apresentada para o grau de Mestre em Psicologia no Curso de Mestrado em Psicoterapia, Reabilitação Cognitiva e Ciberterapia, conferido pela Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias; 2012.
10. Cruz DALM. Processo de enfermagem e classificações. In: Gaidzinski RP, Soares AVN, Lima AFC, Guitierrez BAO, Cruz DALM, Rogenski NMB et al. Diagnóstico de enfermagem na prática clínica. Porto Alegre: artmed; 2008. p. 25-37.
11. D Cleary, K Mackey. Inter-hospital transfers. Anaesthesia tutorial of the week, Intensive Care. Tutorial 319. 5th August 2015
12. DONAHUE MP. História de la enfermería, Las guerras del siglo XX. Barcelona, Doyma;1985. P410-431

13. ENGHOLM, Hélio. Engenharia de Software na Prática. São Paulo: Novatec, 2010
14. FLEXER M. The helicopter ambulance service. In: International Aeromedical Evacuation Congress, Zurich, Switzerland. 1985. Anais. Zurich, Switzerland: Eigenverlag der Schweizerischer Rettungs- flugwatch (REGA); 1987. p.61-71.
15. FREIRE, Evandro. *Trauma: a doença dos séculos*. São Paulo: Atheneu, 2001.
16. GRIMES M, MANSON J. Evolution of flight nursing and the national flight nurses association. J Air Med Transp. 1991; 10:19-22.
17. Guerra AC, Colombo RMT. Qualidade de Produto de Software. [citado 2010 Jul 28]. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/306537.html>
18. GUIMARÃES, Ana Paula Nunes; TAVARES, Tatiana Aires. Avaliação de Interfaces de Usuário voltada à Acessibilidade em Dispositivos Móveis: Boas práticas para experiência de usuário. In: WORKSHOP DE TESES E DISSERTAÇÕES - SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS MULTIMÍDIA E WEB (WEBMEDIA), 2014, João Pessoa. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2014. p. 22-29. ISSN 2596-1683.
19. Hall AS, Kushniruk AW, Borycki EM. Usability analysis of the tele-nursing call management software at HealthLink BC. Stud Health Technol Inform; 164: 208-12, 2011.
20. Hannah KJ, Ball MJ, Edwards MJA. Introdução à informática em enfermagem. 3ª ed. Porto Alegre: artmed; 2009.
21. Hyun S, Johnson SB, Stetson PD, Bakken S. Development and evaluation of nursing user interface screens using multiple methods. J Biomed Inform; 42(6): 1004-12, 2009 Dec
22. IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Demográfico 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2010a. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br>>.
23. International Council of Nurses. International classification for nursing practice (ICNP). Version 1.0. Disponível em: <http://www.icn.ch/icnp_v1book_ch1.htm> Acesso em: 12 outubro 2009.

24. ISO/IEC 25010 – System and Software engineering - System and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - System and software quality models. Switzerland; 2011.
25. ISO/IEC 25040 - System and Software engineering - System and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – Evaluation process. Switzerland; 2011.
26. Kuchler FF, Alvarez AG, Haertel LA. Elaboração de ferramenta informatizada que viabiliza a prática da sistematização da assistência de enfermagem. In: X Congresso Brasileiro de Informática em Saúde. Santa Catarina; 2006.
27. Lima AFC, Kurcgant P. Implementação do diagnóstico de enfermagem no sistema de assistência de enfermagem do HU-USP. In: Gaidzinski RP, Soares AVN, Lima AFC, Guitierrez BAO, Cruz DALM, Rogenski NMB et al. Diagnóstico de enfermagem na prática clínica. Porto Alegre: artmed; 2008. p. 62-73.
28. LUCHTEMBERG MN, PIRES DEP. Enfermeiros do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência: perfil e atividades desenvolvidas. Rev Bras Enferm [Internet]. 2016 [citado em 2018 mar 7];69(2):194-201. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/reben/v69n2/0034-7167-reben-69-02-0213.pdf>
29. Malloy, K and L., Milling. The Effectiveness of virtual reality distraction for pain reduction: A systematic review. Clinical Psychology; 2010.
30. Marin HF. Os componentes de enfermagem do prontuário eletrônico do paciente. In: Massad E, Marin HF, Azevedo Neto RS. O prontuário eletrônico do paciente na assistência, informação e conhecimento médico. 31. Martin, KS, Monsen KA, Bowels KH. The Omaha system and meaningful use: applications for practice, education, and research. Comput Inform Nurs; 29(1): 52-8, 2011 Jan-Feb.
32. Massad E, Marin HF, Azevedo Neto RS. O prontuário eletrônico do paciente na assistência, informação e conhecimento médico. São Paulo: H de F Marin; 2003. O prontuário eletrônico do paciente: definições e conceitos; p.1-20.
33. McCloskey JC, Jones DA. Unifying nursing languages: the harmonization of NANDA, NIC and NOC. Silver Spring: ANA, 2004.
34. Melleiro MM, Fugulin FMT, Rogenski NMB, Gonçalves VLM, Tronchin DMR. A evolução do sistema de assistência de enfermagem no hospital Universitário da Universidade de São Paulo: uma história de 20 anos. In: Cianciarullo TI, Gualda DMR, Melleiro MM, Anabuki MH. Sistema de assistência de enfermagem: evolução e tendências. São Paulo: Ícone; 2001. p. 109-130.

35. Minayo, M. C. S. & SANCHES, O. Quantitativo – Qualitativo: Oposição ou Complementaridade? Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 9 (#): 239-262, jul/set. 1993.
36. Moorhead S, Johnson M, Maas M, Swanson E. Classificações dos Resultados de Enfermagem (NOC). 4ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2010.
37. NANDA Internacional. Diagnósticos de enfermagem da NANDA: definições e classificação 2009-2011. Porto Alegre: Artmed; 2010.
38. Navarro, Beatriz R.; SANTOS, Jéssica dos; Baklizky, Maruscia; Wagner, Priscilla K.; ARAÚJO, Luciano V. ADAFARMA: Aplicativo para Auxílio na Fase de Aderência ao Tratamento. In: XIII Congresso Brasileiro em Informática em Saúde – CBIS 2012, Universidade de São Paulo (USP), 2012.
39. Oliveira KR. AdeQuaS: ferramenta Fuzzy para avaliação da qualidade de software. [dissertação]. Fortaleza: Universidade de Fortaleza; 2002.
40. Oliveira, Fernanda Maria do Carmo da Silveira Neves de et al. Noise levels in a pediatric intensive care unit: an observational and correlational study. Online Brazilian Journal of Nursing, [S.l.], v. 12, n. 3, p. 431-41, june 2013. ISSN 1676-4285. Available at: <<http://www.objnursing.uff.br/index.php/nursing/article/view/4043>>. Date accessed: 10 oct. 2017. doi:<http://dx.doi.org/10.5935/1676-4285.20134043>.
41. PATEL, A. B. et al. A validation of ground ambulance pre-hospital times modeled using geographic information systems. International Journal of Health Geographics, London, v. 11, art. 42, 2012.
42. Paula Filho, W. P. (2001) “Engenharia de software; fundamentos, métodos e padrões”, Rio de Janeiro, LTC.
43. Dimensionamento Informatizado de profissionais de enfermagem: avaliação de um software [dissertação]. São Paulo: Escola de enfermagem, Universidade de São Paulo, 2011.
44. Peres HHC, Cruz DALM, Lima AFC, Gaidzinski RR, Ortiz DCF, Trindade MM, Tsukamoto R et al . Desenvolvimento de Sistema Eletrônico de Documentação Clínica de Enfermagem estruturado em diagnósticos, resultados e intervenções. Rev. esc. enferm.
45. Peres HHC, Leite MMJ. Sistemas de informação em saúde. In: Kuregant P, coordenadora. Gerenciamento em enfermagem. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2005. p. 66-74.
46. Peres HHC, Ortiz DCF. Sistemas eletrônicos de informação em saúde e o processo de enfermagem. In: Gaidzinski RP, Soares AVN, Lima AFC, Guitierrez BAO,

Cruz DALM, Rogenski NMB et al. Diagnóstico de enfermagem na prática clínica. Porto Alegre: artmed; 2008. p. 338- 353.

47. Peres HHC. O ser docente frente ao mundo da informática: um olhar na perspectiva da fenomenologia social [tese]. São Paulo: Escola de enfermagem, Universidade de São Paulo, 2001.

48. Peres HHC. Sistema de Documentação Eletrônica do Processo de Enfermagem: desenvolvimento, avaliação e implementação no Hospital Universitário da Universidade de São Paulo [livre docência]. São Paulo: Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo; 2009.

49. Pinho, J. A. G de. Sociedade da informação, capitalismo e sociedade civil: reflexões sobre política, internet e democracia na realidade brasileira. ERA, São Paulo, v. 51, n. 1, p. 98-106, jan./fev. 2011.

50. PITTERI, J. S. M. R.; MONTEIRO, P. S. Caracterização do serviço de atendimento móvel de urgência (SAMU) em Palmas -Tocantins, Brasil, em 2009. Comunicação em Ciências da Saúde, Brasília, v. 21, n. 3, p. 227-236, 2010.

51. Polit DF, Beck CT, Hungler BP. Fundamentos de pesquisa em enfermagem. 5ª Ed. Porto alegre: Artmed; 2004.

52. Polit, D. F.; BECK, C. T. Fundamentos de Pesquisa em Enfermagem: Avaliação de evidências para a prática da enfermagem. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.

53. Preece J, Rogers Y, Sharp H. Design de interação: além da interação homem-computador. Trad. Viviane Possamai. Porto Alegre: Bookman; 2005.

54. PRESMAN, R. S. Engenharia de software. 3. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2011.

55. Pressman RS. Engenharia de Software. 6ª ed. São Paulo: MCGraw- Hill; 2010.

56. Rangel AL. Avaliação de Software para a Elaboração Automática da Escala de Trabalho na Enfermagem [tese]. Ribeirão Preto: Escola de enfermagem, Universidade de São Paulo, 2010.

57. Resende, Catarina et al . Depressão nos adolescentes: mito ou realidade?. Nacer e Crescer, Porto , v. 22, n. 3, p. 145-150, set. 2013 . Disponível em <http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S087207542013000300003&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 11 out. 2017.

58. Rizzo, A. S. et al . Virtual Reality Applications to Address the Wounds of War. Psychiatric Annals, 2013.

59. Sociedade Brasileira de Informática em Saúde (SBIS). Cartilha sobre Prontuário Eletrônico: A certificação de Sistemas de Manual de Certificação para Sistemas de Registro Eletrônico de Saúde. São Paulo; 2012. p.6.
60. Sociedade Brasileira de Informática em Saúde (SBIS). Manual de Certificação para Sistemas de Registro Eletrônico em Saúde (S-RES). Versão 4.0. São Paulo; 2011.
61. Souza, T.V. O familiar-acompanhante e a enfermagem na Unidade de Internação Pediátrica (UIP). A dimensão do cuidado e a assistência à criança. Dissertação [Mestrado] Rio de Janeiro (RJ):Escola de Enfermagem Anna Nery, UFRJ; 1996.
62. Sperandio D.J. Sistematização da assistência de enfermagem: proposta de um software-protótipo [Dissertação]. Ribeirão Preto: Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo; 2002.
63. Sperandio DJ. A tecnologia computacional móvel na sistematização da assistência de enfermagem: avaliação de um software-protótipo [tese]. Ribeirão Preto: Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo, 2008.
64. STEVENSON JE, NILSSON GC, PETERSSON GI, JOHANSSON PE. Nurse's experience of using electronic patient records in everyday practice in acute/inpatient ward settings: A literature review. Health Informatics J; 16(1): 63-72, 2010 Mar.
65. TÖRNAVALL E, WILHELMSSON S. Nursing documentation for communicating and evaluating care. J Clin Nurs. 2008;17(16):2116- 24.
66. USP [periódico na Internet]. 2009 Dez [citado 2010 Jul 28]; 43(spe2): 1149-1155 .
67. VILLAVICENCIO, M. L. Tiempo de respuesta em el transporte primário de prioridades I y II en el servicio de sistema de transporte asistido de emergencia STAE-ESSALUD. Emergencias, Madrid, v. 20, p. 316-321, 2008.
68. J Nurs Scholarsh; 2005; 37 (3): 275-81.
69. WESTRA BL, DELANEY CW, KONICEK D, KEENAN G. Nursing standards to support the electronic health record. Nurs Outlook. 2008;56(5):258-66.
70. WHO. mHealth new horizons for health through mobile technologies. Geneva: WHO Press, 2011. v.3.

APÊNDICE 1



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP UNIRIO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Prezado (a) Senhor (a):

Nós, Aldir Silva Júnior e Carlos Roberto Lyra da Silva, respectivamente doutorando e docente do curso de Doutorado Acadêmico do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Biociências - PPGENFBIO da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), estamos desenvolvendo a pesquisa, junto aos profissionais de saúde, do Hospital de Força Aérea do Galeão – HFAG e Comando de Operações Especiais – COE /PMERJ e de especialistas em Informática desta duas instituições a participar nesta pesquisa de validação de um software para celulares móveis “prontuário Eletrônico de Voo – MEDICAL TRANSPORT AIR”, Baseado na Resolução 466/12 , apresenta-se a pesquisa.

TÍTULO: “VALIDAÇÃO DE UM APLICATIVO PARA OTIMIZAÇÃO DO CUIDADO DURANTE O TRANSPORTE AEROMÉDICO”

OBJETIVOS DO ESTUDO: O objetivo geral é construir e validar um aplicativo projetado para otimizar a assistência médica durante o transporte aéreo. Os objetivos específicos são: identificar o Fluxograma da solicitação da Evacuação Aeromédica e comunicação; verificar as medidas para o planejamento e configuração da Aeronave; discutir a viabilização eficiente e rápida de comunicação dos cuidados realizados na Evacuação Aeromédica.

ALTERNATIVA PARA PARTICIPAÇÃO NO ESTUDO: Você tem o direito de não participar deste. A sua participação nesta pesquisa é **voluntária**. Como participante voluntário, não haverá nenhum custo ou benefício financeiro para você. Caso decida integrar esta pesquisa, sua colaboração servirá para a construção do conhecimento científico acerca do objeto deste estudo, mas não será, necessariamente, para seu benefício direto. Estamos coletando informações para avaliar um software-protótipo, que pode ser usado por profissionais que atuam no transporte aeromédico, que está sendo desenvolvido pelo autor, durante o curso de doutorado na UNIRIO. Se você não quiser participar do estudo, isso não irá interferir na sua vida profissional. Entretanto, fazendo parte deste estudo você fornecerá mais informações sobre o lugar e relevância desses escritos para própria instituição em questão

PROCEDIMENTO DO ESTUDO: O processo como um todo, do convite à participação no estudo à coleta dos dados, ocorrerá via internet. Os convites e contatos com os participantes se darão através de e-mail. Onde constará o Termo de consentimento Livre e Esclarecido e, através do acesso a outro link determinado, os indivíduos

envolvidos no estudo poderão acessar os instrumentos para avaliação. (1) Após ler, entender e aceitar o descrito neste termo consentimento, V. Sa. Deverá preencher as lacunas solicitadas e clicar no botão “?Aceito os termos acima”, (2) Após assinar TCLE, V.Sa. receberá um e-mail explicando sobre o estudo e como acessá-lo, assim com um link para direcioná-lo ao questionário quando for realizar a avaliação; (3) V. Sa. Deverá utilizá-lo levando em consideração o objetivo do estudo, a possibilidade de sua inserção na prática diária, redução do tempo gasto para executar o procedimento, conforto ao profissional de saúde. (4) Após a concordância do presente termo, V.Sa. Deverá retornar ao e-mail, para acessar o link onde estão os instrumentos de avaliação. O tempo gasto pelo sujeito do estudo destinado a executar todas essas etapas será em torno de 15 min.

RISCOS: Os riscos serão os mínimos possíveis e estão relacionados aos possíveis desconfortos ocasionados pelas questões, durante o preenchimento do questionário, o que foi bem esclarecido no TCLE, que caso isso ocorra, o voluntário pode se recusar a responder. Não há quaisquer benefícios diretos para as participantes. Mas, o conhecimento das suas demandas, pode ajudar a minimizar alguns problemas em relação ao apoio de serviços de Transporte Aéreo.

O potencial para risco pode também ser descrito como a possibilidade de acesso às informações dos participantes, por um hacker, podendo comprometer com sua privacidade, já que o estudo é todo desenvolvido em ambiente virtual, através do ciberespaço. A pesquisa poderá ajudar automatização do registro durante o transporte de pacientes com a utilização do aplicativo MEDICAL TRANSPORT AIR os procedimentos, tempo de voo, tipo de Aeronave, cuidado de enfermagem realizados, checagem de medicamentos, cálculo de fluxo de oxigênio, para os pacientes que dependem de O₂ durante o transporte, quanto à sua usabilidade e segurança, para proteção jurídica do profissional e paciente.

BENEFÍCIOS: A tese contribuirá para a construção de um cuidado de enfermagem em emergência pré-hospitalar, apoiado nos avanços tecnológicos de registro de dados e transmissão online, o que auxiliará na configuração da aeronave de acordo com a missão empregada.

A partir dos resultados obtidos, haverá a validação de um software/ aplicativo para celulares móveis que será empregado nos transportes aeromédicos de asa fixa ou asa rotativa, a partir do qual a equipe de saúde saberá em tempo real as condições clínicas do paciente que estará sendo transportado, assim interagindo homem, máquina e software. Portanto, ampliará o acervo cultural e bibliográfico da Enfermagem, a partir da divulgação de novos saberes voltados para esta ciência.

CONFIDENCIALIDADE: PROVIDÊNCIAS e CAUTELAS tomadas para excluir e/ou minimizar este ou qualquer outro potencial para risco estão: (1) no provedor que receberá as informações e dados dos participantes foram instalados programas atuais e eficientes contra tentativas de invasões de qualquer tipo; (2) a identidade do participante do estudo, suas informações e dados serão mascarados através de pseudônimo de escolha do próprio; (3) à percepção de qualquer risco ou dano aos participantes do estudo, previstos ou não, o Sistema CEP/CONEP será imediatamente comunicado e ações para adequar ou suspender essa pesquisa serão tomadas; (4) garantir-se-á que as informações, dados e respostas dos participantes do estudo sejam coletadas e apresentadas de forma agregada, impossibilitando a identificação destes por outrem; (5) garantir-se-á que todos os dados recolhidos sejam utilizados apenas para a realização do

presente estudo, podendo o participante, a qualquer momento, ter acesso aos mesmos; (6) cada participante do estudo terá garantida a liberdade de retirar o seu consentimento a qualquer momento e não participar do estudo sem qualquer prejuízo.

RESSARCIMENTO E DANOS: Durante o estudo, os pesquisadores assumirão a responsabilidade de cumprir as exigências das Resoluções pertinentes às pesquisas envolvendo seres humanos. O pesquisador garante aos participantes do estudo direito de indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa. Os pesquisadores lhe asseguram livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo. Você terá acesso a tudo que queira saber antes, durante e depois de sua participação. Nos comprometemos a seguir todas as recomendações do Conselho Nacional de Saúde e às Resoluções 466/12 e 510/2016 que versam sobre a ética em pesquisa com seres humanos. Caso você aceite participar dessa pesquisa, você receberá uma via do TCLE e, caso queira, como pode entrar em contato com o pesquisador e/ou o Comitê de Ética responsável pela autorização da pesquisa.

DÚVIDAS E RECLAMAÇÕES: Esta pesquisa será realizada na UNIRIO, portanto, o autor, na condição de doutorando do PPGENFBIO, possui vínculo com a Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO, sendo ele o pesquisador principal, sob a orientação do Prof. Dr. Carlos Roberto Lyra da Silva. Os investigadores estão disponíveis para responder a qualquer dúvida que você tenha. Caso seja necessário, contacte Aldir Silva Júnior no telefone 98385-4000 / e-mail: aldir_silva@yahoo.com.br (doutorando) ou Prof. Dr. Carlos Roberto Lyra da Silva (21)97281-8785/ e-mail: profunirio@gmail.com (orientador). Caso você tenha dificuldade no contato com o pesquisador responsável, comunique o fato ao Comitê de Ética em Pesquisa CEP UNIRIO no telefone (21)2542-7796 ou e-mail cep@unirio.br. Você terá uma via deste consentimento para guardar com você. Desde já agradecemos.

CONSENTIMENTO

Diante do exposto nos parágrafos anteriores eu, firmado abaixo, concordo em participar do estudo intitulado **VALIDAÇÃO DE UM APLICATIVO PARA OTIMIZAÇÃO DO CUIDADO DURANTE O TRANSPORTE AEROMÉDICO**.

Eu fui completamente orientado pelo ALDIR DA SILVA JUNIOR que está realizando o estudo, de acordo com sua natureza, propósito e duração. Eu pude questioná-lo sobre todos os aspectos do estudo. Além disso, ele me entregou uma via da folha de informações para os participantes, a qual li, compreendi e me deu plena liberdade para decidir acerca da minha espontânea participação nesta pesquisa.

Depois de tal consideração, concordo em cooperar com este estudo e informar a equipe de pesquisa responsável por mim sobre qualquer anormalidade observada.

Estou ciente que sou livre para sair do estudo a qualquer momento, se assim desejar.

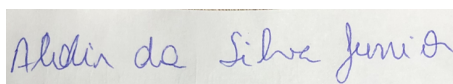
Minha identidade jamais será publicada. Os dados colhidos poderão ser examinados por pessoas envolvidas no estudo com autorização delegada do investigador e por pessoas delegadas pelo patrocinador.

Estou recebendo uma via assinada deste Termo.

Investigador: Nome: ALDIR DA SILVA JUNIOR

Data: 13/11/2022

Assinatura:



Participante: Nome: _____

Data: _____

Assinatura: _____

Responsável: Nome: Carlos Roberto Lyra da Silva

Data: 13/11/2022

Assinatura:



O pesquisador responsável da pesquisa deve:

Possui vínculo com a Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO, sendo ele o pesquisador principal ALDIR DA SILVA JUNIOR, sob a orientação do Prof. Dr. Carlos Roberto Lyra da Silva

A estratégia utilizada para o recrutamento dos avaliadores terá início com a formalização de um convite a ser enviado por e-mail e/ou pelo grupo de Whatsapp que será confeccionado pelo pesquisador principal (doutorando) diretamente aos sujeitos do estudo. Após o recrutamento, os participantes da pesquisa assinarão o TCLE e, posteriormente, serão cadastrados no Google Formulário, com senhas de acesso individual. Com isso, todos os participantes da pesquisa serão submetidos a um treinamento específico contendo os passos básicos de operação do software.

Contato do CEP/UNIRIO:

Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO, Avenida Pasteur, 296 subsolo do prédio da Nutrição – Urca – Rio de Janeiro – RJ – Cep: 22290-240, no telefone 2542-7796 ou e-mail cep@unirio.br

Comitê de Ética em Pesquisa CEP-UNIRIO
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO
Avenida Pasteur, 296 – Urca – Rio de Janeiro – RJ – Cep: 22290-240.
Telefones: 21- 25427796 E-mail: cep.unirio09@gmail.com

APÊNDICE 2

Formulário de usabilidades específicas para Profissionais desenvolvedores de Aplicativo

Seção 1 de 9

Gostaria de obter alguns dados para que eu possa traçar o perfil dos avaliadores. É importante informar que será mantido absoluto sigilo quanto à sua identidade, que a tabulação dos dados será realizada por mim e que não haverá riscos de danos à dimensão física, psíquica ou moral dos participantes, em qualquer fase da pesquisa.

Qual o seu nome:

Endereço de e-mail:

Indique a sua maior titulação

Graduação ()

Especialização ()

Mestrado ()

Doutorado ()

Pós-Doutorado ()

Indique sua área de atuação

Profissional de TI ()

Profissional da ciencia da computacao ()

Experiência com desenvolvimento de aplicativo

Sim ()

Não ()

Seção 2 de 9

CARACTERÍSTICA: ADEQUAÇÃO FUNCIONAL

SUBCARACTERÍSTICAS:

INTEGRIDADE FUNCIONAL: O sistema deve possuir todas as funções para cumprir os objetivos do usuário.

CORREÇÃO FUNCIONAL: O sistema deve fornecer resultados corretos e com o necessário grau de precisão.

APTIDÃO FUNCIONAL: O sistema deve facilitar o cumprimento dos objetivos e tarefas o usuário.

Objetivos/necessidades do usuário

O SOFTWARE é um aplicativo para auxiliar o transporte aeromédico, que foi pensado para ser um aplicativo que apoie os profissionais durante o transporte de pacientes em aeronaves, produto de doutorado em processo de validação pela pesquisa no Programa de Pós-graduação – Doutorado em Enfermagem e Biociências da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO.

NÍVEIS DE PONTUAÇÃO:

CONCORDO: significa que o sistema atende ao requisito.

DISCORDO: significa que o sistema não atende ao requisito.

NÃO SE APLICA: Significa que você não conseguiu avaliar a questão ou ela Não se aplica para o software em questão.

O SOFTWARE propõe-se a fazer o que é apropriado?.

Concordo ()

Discordo ()

Não se aplica ()

O SOFTWARE dispõe de todas as funções necessárias para sua execução?

Concordo ()

Discordo ()

Não se aplica ()

O SOFTWARE faz o que foi proposto de forma correta?

Concordo ()

Discordo ()

Não se aplica ()

O software pode ser preciso na execução das suas funções.

Concordo ()

Discordo ()

Não se aplica ()

O software é preciso nos resultados?

Concordo ()

Discordo ()

Não se aplica ()

O SOFTWARE facilita as tarefas do usuário?

Concordo ()

Discordo ()

Não se aplica ()

Seção 3 de 9

CARACTERÍSTICA: CONFIABILIDADE

SUBCARACTERÍSTICAS:

MATURIDADE: Grau de confiabilidade do sistema.

TOLERÂNCIA A FALHAS: O sistema continua funcionando apesar de falhas de hardware ou software.

RECUPERABILIDADE: No caso de uma interrupção ou falha no sistema, ele é capaz de recuperar os dados diretamente afetados e restabelecer o estado desejado do sistema.

DISPONIBILIDADE: O sistema fica acessível operacionalmente para uso quando necessário.

O Software não apresenta falhas com frequência.

Concordo ()

Discordo ()

Não se aplica ()

Quando ocorre falhas de hardware e software, o SOFTWARE continua funcionando conforme o esperado.

Concordo ()

Discordo ()

Não se aplica ()

O SOFTWARE é capaz de recuperar dados afetados por falhas.

Concordo ()

Discordo ()

Não se aplica ()

O Software fica acessível para uso quando necessário.

Concordo ()

Discordo ()

Não se aplica ()

Seção 4 de 9

CARACTERÍSTICA: USABILIDADE

SUBCARACTERÍSTICAS:

RECONHECIMENTO DE ADEQUAÇÃO: Grau que os usuários podem reconhecer se o sistema é apropriado para as suas necessidades.

APREENSIBILIDADE: Grau que o sistema tem atributos que tornam mais fáceis operar e controlar.

ACESSIBILIDADE: Grau que o sistema pode ser usado por pessoas com mais ampla gama de características, incluindo idade, deficiências, ou pela presença de propriedades que oferecem suporte e acessibilidade.

PROTEÇÃO CONTRA ERRO: Grau que o sistema protege os usuários de cometer erros.

ESTÉTICA DE INTERFACE DE USUÁRIO: Grau ao qual uma interface é agradável e gratificante para o usuário, tais como uso da cor e a natureza do design gráfico.

O SOFTWARE é apropriado para atender às necessidades dos profissionais de saúde antes, durante e depois do transporte aeromédico.

Concordo ()

Discordo ()

Não se aplica ()

É fácil entender o conceito aplicação.

Concordo ()

Discordo ()

Não se aplica ()

É fácil executar suas funções.

Concordo ()

Discordo ()

Não se aplica ()

O SOFTWARE possui tutorial de ajuda.

Concordo ()

Discordo ()

Não se aplica ()

É fácil aprender usar.

Concordo ()

Discordo ()

Não se aplica ()

O SOFTWARE proporciona a entrada de dados pelo usuário.

Concordo ()

Discordo ()

Não se aplica ()

O SOFTWARE facilita a saída de dados pelo usuário (relatórios, questionários, recuperação de dados para pesquisa, etc).

Concordo ()

Discordo ()

Não se aplica ()

É fácil de operar e controlar.

Concordo ()

Discordo ()

Não se aplica ()

O SOFTWARE fornece ajuda de forma clara.

Concordo ()

Discordo ()

Não se aplica ()

O SOFTWARE possui propriedades que oferecem suporte à acessibilidade para pessoas com deficiência.

Concordo ()

Discordo ()

Não se aplica ()

O SOFTWARE informa ao usuário a entrada de dados inválidos.

Concordo ()

Discordo ()

Não se aplica ()

O design gráfico é agradável ao usuário.

Concordo ()

Discordo ()

Não se aplica ()

A cor é agradável.

Concordo ()

Discordo ()

Não se aplica ()

Seção 5 de 9

CARACTERÍSTICAS: EFICIÊNCIA DE DESEMPENHO

SUBCARACTERÍSTICAS:

TEMPO: Grau em que a resposta e tempos de processamento do sistema atende aos requisitos.

RECURSOS: Grau que o sistema atende aos requisitos de qualidade e tipos de recursos ao executar as suas funções.

CAPACIDADE: Grau em que os limites máximos de um parâmetro (tamanho do banco de dados, número de usuários simultâneos, banda de comunicação, taxa de transferência de transações e o tamanho do banco de dados).

O tempo de resposta do software é adequado.

Concordo ()

Discordo ()

Não se aplica ()

O tempo de execução do software é adequado.

Concordo ()

Discordo ()

Não se aplica ()

Os recursos utilizados pelo software são adequados.

Concordo ()

Discordo ()

Não se aplica ()

O banco de dados do software tem boa capacidade de armazenamento.

Concordo ()

Discordo ()

Não se aplica ()

O software tem capacidade para processamento multiusuário.

Concordo ()

Discordo ()

Não se aplica ()

O software tem capacidade para operação com redes.

Concordo ()

Discordo ()

Não se aplica ()

O software permite uma boa navegação.

Concordo ()

Discordo ()

Não se aplica ()

O software é rápido e não trava durante sua execução.

Concordo ()

Discordo ()

Não se aplica ()

O tempo de execução do software é adequado ao transporte aeromédico.

Concordo ()

Discordo ()

Não se aplica ()

Seção 6 de 9

CARACTERÍSTICA: COMPATIBILIDADE

SUBCARACTERÍSTICAS:

INTEROPERABILIDADE: Grau em que dois ou mais sistemas podem trocar e usar informações.

CO-EXISTÊNCIA: Grau de eficiência do sistema em realizar suas funções em ambientes compartilhados.

O software SOFTWARE permite a interação direta com o usuário.

Concordo ()

Discordo ()

Não se aplica ()

O software SOFTWARE tem capacidade pra trocar informações com outros sistemas.

Concordo ()

Discordo ()

Não se aplica ()

O software realiza suas funções com eficiência em ambientes compartilhados.

Concordo ()

Discordo ()

Não se aplica ()

Seção 7 de 9

CARACTERÍSTICA: SEGURANÇA

SUBCARACTERÍSTICAS:

CONFIDENCIALIDADE: Grau que o sistema garante que os dados sejam acessíveis somente às pessoas autorizadas.

INTEGRIDADE: Grau que o sistema impede acessos não autorizados ou modificações de dados.

NÃO-REPÚDIO: Grau que as ações e eventos podem ser provados.

RESPONSABILIZAÇÃO: Garantia de origem dos dados.

AUTENTICAÇÃO: Prova de identidade.

O SOFTWARE dispõe de segurança de acesso através de senha.

Concordo ()

Discordo ()

Não se aplica ()

O SOFTWARE impede acesso de pessoas não autorizadas.

PROCEDIMENTO: Verificar a eficácia do controle de acesso: verificar se é possível ter acesso aos dados do Cadastro exclusivo do administrador do sistema.

CONFORMIDADE: Não deve ser possível obter acesso à funcionalidades não autorizadas a estes usuários.

Concordo ()

Discordo ()

Não se aplica ()

O SOFTWARE é capaz de impedir a exclusão ou alteração das informações armazenadas.

Concordo ()

Discordo ()

Não se aplica ()

O SOFTWARE deve dispor de rotina interna de backup.

Concordo ()

Discordo ()

Não se aplica ()

O SOFTWARE deve dispor de rotina interna de restore.

Concordo ()

Discordo ()

Não se aplica ()

O SOFTWARE é capaz de identificar o autor, data e hora dos registros.

Concordo ()

Discordo ()

Não se aplica ()

Seção 8 de 9

CARACTERÍSTICA: MANUTENIBILIDADE

SUBCARACTERÍSTICAS:

ANALISABILIDADE: Grau de eficácia e eficiência com que é possível diagnosticar falhas ou partes a serem modificadas no sistema.

MODIFICABILIDADE: Grau com que um sistema pode ser eficazmente e eficientemente modificado sem introduzir defeitos ou degradar a qualidade do produto existente.

TESTABILIDADE: Grau de eficácia com que testes podem ser executados para determinar se os critérios estabelecidos foram atingidos.

MODULARIDADE: Grau com que um sistema é composto por componentes discretos de tal modo que a mudança de um componente tem um impacto mínimo sobre outros componentes.

REUSABILIDADE: Grau com que um software pode ser usado em mais de um sistema, ou reaproveitado na construção de outro software.

É fácil de encontrar uma falha quando ocorre.

Concordo ()

Discordo ()

Não se aplica ()

É fácil modificar e adaptar.

Concordo ()

Discordo ()

Não se aplica ()

É fácil testar quando se faz alterações.

Concordo ()

Discordo ()

Não se aplica ()

Quando se faz alterações em um componente o impacto nos outros componentes é mínimo.

Concordo ()

Discordo ()

Não se aplica ()

O software pode ser usado em mais de um sistema ou reaproveitado na construção de outro software.

Concordo ()

Discordo ()

Não se aplica ()

Seção 9 de 9

CARACTERÍSTICA: PORTABILIDADE

SUBCARACTERÍSTICAS:

ADAPTABILIDADE: Capacidade do software de se adaptar a diferentes ambientes operacionais ou capacidade de expansão de capacidade interna (por exemplo: tela, campos, volume, formato, etc.)

CAPACIDADE PARA SER INSTALADO: Grau de eficácia e eficiência do software ser instalado ou desinstalado com êxito em um determinado ambiente.

CAPACIDADE PARA SUBSTITUIR: Grau com que um software por substituir outro software com a mesma finalidade ou facilidade de atualizar em uma nova versão.

é fácil adaptar a outros ambientes.

Concordo ()

Discordo ()

Não se aplica ()

É fácil instalar em outros ambientes.

Concordo ()

Discordo ()

Não se aplica ()

É fácil substituir outro software com a mesma finalidade ou atualizar em uma nova versão.

Concordo ()

APÊNDICE 3

Instrumento de avaliação dos(as) Enfermeiras(os) e Médicos(as)

Seção 1 de 6

Gostaria de obter alguns dados para que eu possa traçar o perfil dos avaliadores. É importante informar que será mantido absoluto sigilo quanto à sua identidade, que a tabulação dos dados será realizada por mim e que não haverá riscos de danos à dimensão física, psíquica ou moral dos participantes, em qualquer fase da pesquisa.

Qual o seu nome:

Endereço de e-mail:

Indique a sua maior titulação

Graduação ()

Especialização ()

Mestrado ()

Doutorado ()

Pós-Doutorado ()

Indique sua área de atuação

Enfermeiro(a) docente ()

Enfermeiro(a) assistencial ()

Assistencial e docente ()

Médico(a) docente ()

Médico(a) assistencial ()

Enfermeiro(a) Assistencial e docente ()

Médico(a) Assistencial e docente ()

Experiência com transporte aeromédico

Sim ()

Não ()

Seção 2 de 6

CARACTERÍSTICA: ADEQUAÇÃO FUNCIONAL

SUBCARACTERÍSTICAS:

INTEGRIDADE FUNCIONAL: O sistema deve possuir todas as funções para cumprir os objetivos do usuário.

CORREÇÃO FUNCIONAL: O sistema deve fornecer resultados corretos e com o necessário grau de precisão.

APTIDÃO FUNCIONAL: O sistema deve facilitar o cumprimento dos objetivos e tarefas o usuário.

Objetivos/necessidades do usuário

O SOFTWARE é um aplicativo para auxiliar o transporte aeromédico, que foi pensado para ser um aplicativo que apoie os profissionais durante o transporte de pacientes em aeronaves, produto de doutorado em processo de validação pela pesquisa no Programa de Pós-graduação – Doutorado em Enfermagem e Biociências da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO.

NÍVEIS DE PONTUAÇÃO:

CONCORDO: significa que o sistema atende ao requisito.

DISCORDO: significa que o sistema não atende ao requisito.

NÃO SE APLICA: Significa que você não conseguiu avaliar a questão ou ela Não se aplica para o software em questão.

Seção 3 de 6

CARACTERÍSTICA: CONFIABILIDADE

SUBCARACTERÍSTICAS:

MATURIDADE: Grau de confiabilidade do sistema.

TOLERÂNCIA A FALHAS: O sistema continua funcionando apesar de falhas de hardware ou software.

RECUPERABILIDADE: No caso de uma interrupção ou falha no sistema, ele é capaz de recuperar os dados diretamente afetados e restabelecer o estado desejado do sistema.

Seção 4 de 6

CARACTERÍSTICA: USABILIDADE

SUBCARACTERÍSTICAS:

RECONHECIMENTO DE ADEQUAÇÃO: Grau que os usuários podem reconhecer se o sistema é apropriado para as suas necessidades.

APREENSIBILIDADE: Grau que o sistema tem atributos que tornam mais fáceis operar e controlar.

ACESSIBILIDADE: Grau que o sistema pode ser usado por pessoas com mais ampla gama de características, incluindo idade, deficiências, ou pela presença de propriedades que oferecem suporte e acessibilidade.

PROTEÇÃO CONTRA ERRO: Grau que o sistema protege os usuários de cometer erros.

ESTÉTICA DE INTERFACE DE USUÁRIO: Grau ao qual uma interface é agradável e gratificante para o usuário, tais como uso da cor e a natureza do design gráfico.

Seção 5 de 6

CARACTERÍSTICAS: EFICÊNCIA DE DESEMPENHO

SUBCARACTERÍSTICAS:

TEMPO: Grau em que a resposta e tempos de processamento do sistema atende aos requisitos.

RECURSOS: Grau que o sistema atende aos requisitos de qualidade e tipos de recursos ao executar as suas funções.

CAPACIDADE: Grau em que os limites máximos de um parâmetro (tamanho do banco de dados, número de usuários simultâneos, banda de comunicação, taxa de transferência de transações e o tamanho do banco de dados).

Seção 6 de 6

CARACTERÍSTICA: COMPATIBILIDADE

SUBCARACTERÍSTICAS:

INTEROPERABILIDADE: Grau em que dois ou mais sistemas podem trocar e usar informações.

CO-EXISTÊNCIA: Grau de eficiência do sistema em realizar suas funções em ambientes compartilhados.

CARACTERÍSTICA: SEGURANÇA

SUBCARACTERÍSTICAS:

CONFIDENCIALIDADE: Grau que o sistema garante que os dados sejam acessíveis somente às pessoas autorizadas.

INTEGRIDADE: Grau que o sistema impede acessos não autorizados ou modificações de dados.

NÃO-REPÚDIO: Grau que as ações e eventos podem ser provados.

RESPONSABILIZAÇÃO: Garantia de origem dos dados.

AUTENTICAÇÃO: Prova de identidade.

Anexo 1 - Orçamento da Pesquisa



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
ESCOLA DE ENFERMAGEM ALFREDO PINTO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM -
DOUTORADO

Orçamento da pesquisa intitulada: “**VALIDAÇÃO DE UM APLICATIVO PARA OTIMIZAÇÃO DO CUIDADO DURANTE O TRANSPORTE AEROMÉDICO**”.

Doutorando: Aldir da Silva Junior

Orientador : Dr. Carlos Roberto Lyra da Silva

Descrição	Valores
Material de Consumo	R\$ 250,00
Resma de Folhas A4	R\$ 50,00
- Cartuchos	R\$ 100,00
- Material de papelaria	R\$ 100,00
Desenvolvimento do APP	R\$ 15.000,00
Serviços Gráficos (encadernação, cópias e outros).	R\$ 200,00
- Auxiliar de digitação	R\$ 200,00
- Revisor ortográfico	R\$500,00
- Tradutor	R\$ 1000,00
- Revisor de ABNT	R\$ 800,00
Despesas do Pesquisador	R\$ 2950,00
- Submissão de artigos	R\$ 1000,00
Banco de dados Nuvens	\$ 20,00
Total:	R\$ 21.450,00

Observação: Não há patrocínio na presente pesquisa. Os recursos financeiros são de financiamento próprio do pesquisador: ALDIR DA SILVA JUNIOR

Anexo 2 - Isenção de Custos



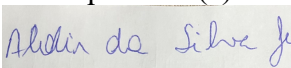
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - CEP - UNIRIO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - UNIRIO

DECLARAÇÃO DE ISENÇÃO DE CUSTOS

Instituição / Departamento : Escola de Enfermagem Alfredo Pinto - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro / Programa de Pós-Graduação em Enfermagem - PPGENF BIO / Doutorando do Terceiro Ano.

Local da coleta de Dados: Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), na modalidade Remota.

Eu , ALDIR DA SILVA JUNIOR, declaro para devidos fins, que a pesquisa intitulada : “VALIDAÇÃO DE UM APLICATIVO PARA OTIMIZAÇÃO DO CUIDADO DURANTE O TRANSPORTE AEROMÉDICO”. Está sob minha responsabilidade e não irá gerar custo de qualquer natureza para a instituição envolvida, nem tampouco a qualquer participante.

Nome do (a) pesquisador (a) responsável :	Assinatura do (a) Pesquisador (a) :	Data :
ALDIR DA SILVA JUNIOR		23__/_09_/2022__.

UNIRIO - ESCOLA DE ENFERMAGEM ALFREDO PINTO.

Rua Xavier Sigaud, 290 - Segundo andar - Urca

Rio de Janeiro - RJ - CEP : 22290 -180

Tel (21) 25426479

E-mail: ppgenfbio.secretariaanuencia@unirio.br

**CARTA DE ANUÊNCIA PARA AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA
COE - COMANDO DE OPERAÇÕES ESPECIAIS - PMERJ**



**Governo do Estado do Rio de Janeiro
Secretaria de Estado da Polícia Militar
Comando de Operações Especiais**

CARTA DE ANUÊNCIA PARA AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA

Ilmo. Cel PM Marcos André de Lima Pacheco.

Solicitamos autorização institucional para realização da pesquisa intitulada: “**VALIDAÇÃO DE UM APLICATIVO PARA OTIMIZAÇÃO DO CUIDADO DURANTE O TRANSPORTE AEROMÉDICO**” a ser realizada na Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, pelo aluno de Pós-graduação: **ALDIR DA SILVA JUNIOR** sob orientação do Prof. Dr. Carlos Roberto Lyra da Silva, com o(s) seguinte(s) objetivo(s): Identificar o fluxograma da solicitação da evacuação aeromédica e comunicação; Verificar as medidas para o planejamento e configuração da aeronave; Discutir a viabilização eficiente e rápida de comunicação dos cuidados realizados na evacuação aeromédica; Avaliar a usabilidade do APP na perspectiva de profissionais do EVAM e da Ciência da Computação. Ao mesmo tempo, solicitamos autorização para que o nome desta instituição conste no relatório final, bem como futuras publicações em periódicos científicos. Ressaltamos que os dados serão mantidos em absoluto sigilo de acordo com as Resoluções número 466/12 e 510/16 do Conselho Nacional de Saúde (CNS/MS) que tratam de pesquisa envolvendo seres Humanos. Salientamos ainda que tais dados serão utilizados somente para realização deste estudo.

Na certeza de contarmos com a colaboração e empenho desta Diretoria/Coordenação/ Chefia, agradecemos antecipadamente a atenção, ficando à disposição para quaisquer esclarecimentos adicionais que se fizerem necessários.

Rio de Janeiro, 31 de outubro de 2022

Aldir da Silva Junior - Pesquisador Responsável pelo Projeto

Concordo com a Solicitação () Não concordamos com a solicitação.

Cel PM Marcos André de Lima Pacheco - Comandante do COE.

Comando de Operações Especiais
Av. Alm Frontrin, nº 628 – Bairro Ramos, Rio de Janeiro- RJ, cep: 21031-040
Tel:3105-17774

Anexo 4 - Carta de Anuência - HFAG

**CARTA DE ANUÊNCIA DE AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA
HFAG - HOSPITAL DE FORÇA AEREA DO GALEAO**



CARTA DE ANUÊNCIA PARA AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA

Ilmo. Diretora Brig. Med Carla Lyrio,

Solicitamos autorização institucional para realização da pesquisa intitulada: "VALIDAÇÃO DE UM APLICATIVO PARA OTIMIZAÇÃO DO CUIDADO DURANTE O TRANSPORTE AEROMÉDICO" a ser realizada na Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, pelo aluno de Pós-graduação: ALDIR DA SILVA JUNIOR sob orientação do Prof. Dr. Carlos Roberto Lyra da Silva, com o(s) seguintes(s) objetivo(s)-Identificar o fluxograma da solicitação da evacuação aeromédica e comunicação; Verificar as medidas para o planejamento e configuração da aeronave; Discutir a viabilização eficiente e rápida de comunicação dos cuidados realizados na evacuação aeromédica; Avaliar a usabilidade do APP na perspectiva de profissionais do EVAM e da Ciência da Computação. Ao mesmo tempo, solicitamos autorização para que o nome desta instituição conste no relatório final, bem como futuras publicações em periódicos científicos. Ressaltamos que os dados serão mantidos em absoluto sigilo de acordo com as Resoluções número 466/12 e 510/16 do Conselho Nacional de Saúde (CNS/MS) que tratam de pesquisa envolvendo seres Humanos. Salientamos ainda que tais dados serão utilizados somente para realização deste estudo.

Na certeza de contarmos com a colaboração e empenho desta Diretoria/Coordenação/ Chefia, agradecemos antecipadamente a atenção, ficando à disposição para quaisquer esclarecimentos adicionais que se fizerem necessários.

Rio de Janeiro, 28 de 10 de 2022

Aldir da Silva Junior

Aldir da Silva Junior - Pesquisador Responsável pelo Projeto

Concordo com a Solicitação Não concordo com a solicitação

Carla Lyrio
BRIG MED CARLA LYRIO.

Carceli Sávio da Silva Martins
Cel. Med. Aer.
Vice-Diretor do HFAG
CRFA 52.50674-0

Hospital de Força Aérea do Galeão
Estrada do Galeão, 4101 - Galeão, Rio de Janeiro - RJ, 21941-353

Anexo 5 - Parecer do CEP

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
ESTADO DO RIO DE JANEIRO -
UNIRIO



Continuação do Parecer: 6.173.927

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: VALIDAÇÃO DE UM APLICATIVO PARA OTIMIZAÇÃO DO CUIDADO DURANTE O TRANSPORTE AEROMÉDICO

Pesquisador: Aldir da Silva Junior

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 63640722.2.0000.5285

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.173.927

Apresentação do Projeto:

Textos dos itens "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" retirados dos documentos do projeto inseridos na Plataforma Brasil pelo(a) pesquisador(a) responsável ou qualquer membro da equipe de pesquisa.

"A presente tese consiste no registro do processo de pesquisa científica, em suas etapas e em seus resultados, como proposta em desenvolvimento no Curso de Doutorado em Enfermagem e Biociências, do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Biociências, da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO). Como tal, irá culminar na validação de um aplicativo para a otimização do cuidado durante o Transporte Aeromédico.

A pesquisa nasceu da experiência profissional e trajetória acadêmica de seu autor, o que norteou a escolha do tema, sua problemática e a delimitação do objeto de estudo. Nesse

contexto, assinala-se a importância de sua experiência na graduação em Enfermagem em termos de aprendizagem, permitindo uma atuação profissional na área de atendimento de emergência, bem como na docência. Ademais, a atuação como enfermeiro militar da Força Aérea Brasileira – em hospital de grande porte na cidade do Rio de Janeiro – proporcionou maior aproximação com o tema e o problema, além de, conseqüentemente, ter estimulado mais ainda o interesse em realizar pesquisas na área do atendimento Aeromédico.

Já no mestrado cursado na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), de 2006 a 2008, no âmbito da linha de pesquisa em cuidados de Enfermagem, realizou-se um estudo sobre “Acidentes

Automobilísticos: o cuidar e os cuidados de Enfermagem no ambiente pré-hospitalar”, experiência que pavimentou o interesse em continuar investindo na formação como pesquisador, desta feita, em nível de doutorado. Ressalta-se, portanto, que a experiência profissional como enfermeiro docente e militar esteve sempre articulada à formação e à identidade de pesquisador, processo intensificado com o ingresso no Programa de Pós-graduação em Enfermagem e Biociências da UNIRIO, que vem possibilitando o aprofundamento dos conhecimentos, balizados pelo diálogo com a área da assistência Aeromédica." "A avaliação do software será realizada por dois grupos Profissionais de saúde (Médicos e Enfermeiro) que trabalham no Transportes de Pacientes em aeronave asa fixa ou asa rotativa e profissionais de informática das instituições Hospital de Força Aérea do Galeão - HFAG e Comando de Operações Especiais -COE / PMERJ, em conformidade com a NBR ISO/IEC 14598-6 (2004). Para que a amostra seja representativa com relação a cada um dos grupos de usuários pretendidos, a avaliação do software será efetuada por, no mínimo, oito avaliadores do Grupo. A amostra respeitará os seguintes critérios:

Critérios de inclusão: a amostra será constituída pelos indivíduos que atenderem aos seguintes critérios:

Ter recebido treinamento institucional prévio sobre o uso do software a ser avaliado;

Ser profissional de Saúde e de Informática do Hospital de Força Aérea do Galeão – HFAG e Comando de Operações Especiais – COE / PMERJ.

Critérios de exclusão: serão excluídos do estudo os indivíduos que preencherem os seguintes critérios: Não ter completado o treinamento institucional prévio do uso do software a ser avaliado;

Estar de licença de qualquer natureza no período da coleta de dados;

Ter manifestado interesse em não participar da pesquisa ou de interromper sua participação em qualquer uma das fases do estudo."

#___ Terceira versão.

Houve adequações do projeto para atender as pendências apontadas no parecer anterior.

Foram:

Apresentação dos termos de anuência da Instituição onde a pesquisa será realizada;

Esclarecimentos acerca da devolutiva aos participantes dos resultados da pesquisa;

Apresentação dos instrumentos de coleta de dados na plataforma virtual que será utilizada.

Continuação do Parecer: 6.173.927

Objetivo da Pesquisa:

"Objetivo Primário:

validar um aplicativo projetado para otimizar a assistência de profissionais de saúde durante o transporte aéreo.

Objetivo Secundário: • Identificar o fluxograma da solicitação da evacuação aeromédica e comunicação;• Verificar as medidas para o planejamento e configuração da aeronave;• Discutir a viabilização eficiente e rápida de comunicação dos cuidados realizados na evacuação aeromédica."

#___ Terceira versão:

Sem modificações.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

"Riscos:

Serão os mínimos possíveis e estão relacionados aos possíveis desconfortos ocasionados pelas questões, durante o preenchimento do questionário, que caso isso ocorra, você pode se recusar a responder. Você tem o direito de não participar deste estudo. A sua participação nesta pesquisa é voluntária. Como participante voluntário, não haverá nenhum custo ou benefício financeiro para você. Prevê-se certo DESCONFORTO relacionado ao tempo a ser despendido por V.Sa . para utilizar o software e preencher os formulários de avaliação. Por ser uma pesquisa toda desenvolvida através do ciberespaço

visualiza-se como POTENCIAL PARA RISCO a possibilidade de acesso às suas informações, por um hacker, interferindo na sua privacidade.

PROVIDÊNCIAS e CAUTELAS: para excluir e/ou evitar este ou qualquer outro potencial para risco, o provedor que receberá suas informações foi dotado de programas atuais e eficientes contra tentativas de invasões e, sua identidade, informações e dados serão mascarados através de pseudônimo de sua escolha. À percepção de qualquer risco ou dano aos participantes desta pesquisa, previstos ou não neste TCLE, o Sistema CEP/CONEP será imediatamente comunicado e ações para adequar ou suspender essa pesquisa serão tomadas para não prejuízo de V.Sa. Será uma validação de um software para registro "Prontuário Eletrônico de voo" - MEDICAL TRANSPORT AIR .O projeto de pesquisa será

submetido ao crivo do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da instituição proponente, a Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – RJ, em cumprimento às exigências da Resolução no 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde que regulamenta as normas para a

realização de pesquisa envolvendo seres humanos (BRASIL, 2012). Benefícios: essa tese contribuirá para a construção de um cuidado de enfermagem em emergência pré-hospitalar, apoiado nos avanços tecnológicos de registro de dados e transmissão online, o que auxiliará na configuração da aeronave de acordo com a missão empregada.

A partir dos resultados obtidos, haverá a validação de um software/ aplicativo para celulares móveis que será empregado nos transportes aeromédicos de asa fixa ou asa rotativa, a partir do qual a equipe de saúde saberá em tempo real as condições clínicas do paciente que estará sendo transportado, assim interagindo homem, máquina e software. Portanto, ampliará o acervo cultural e bibliográfico da Enfermagem, a partir da divulgação de novos saberes voltados para esta ciência."

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de apreciação da terceira versão do protocolo de pesquisa. As respostas às pendências apontadas em parecer consubstanciado anterior foram apreciadas pelo CEP UNIRIO conforme segue:

PENDÊNCIA 1- Submeter novo Termo de Anuência do PPGENFBio para realização da pesquisa, com a data de sua elaboração, a fim de que seja apreciada a atualidade do referido documento. Além disso, quem autoriza a realização da pesquisa junto aos

discentes do PPGENFBio é o coordenador do Programa e também orientador desta pesquisa, configurando conflito ético. Solicita-se que a autorização seja fornecida por responsável não vinculado ao protocolo de pesquisa que está em apreciação (coordenador adjunto ou Decano) (Norma Operacional CNS n.º001, de 2013). PENDÊNCIA PARCIALMENTE ATENDIDA. RESPOSTA: Realizado a inserção do arquivo CartadeAnuenciaUNIRIOHFAGCOEMaio2023.pdf no qual consta o Termo de anuência do PPGENFBio / HFAG / COE - PMERJ

Pendência 2 -Submeter ao CEP as questões-chave no formato em que serão apresentadas aos participantes de pesquisa (instrumento de coleta de dados) (Norma Operacional CNS n.º 001, de 2013, item 3.3).

RESPOSTA: O convite será enviado por e-mail e/ou grupo de whatsapp. Os sujeitos do estudo, serão previamente cadastrados no Google Formulário, com senhas de acesso individual. Após o recrutamento, os participantes da pesquisa receberão via e-mail e/ou grupo de whatsapp : o TCLE,

link de acesso ao Google Formulário e as orientações para acesso e uso do software. (PAG:57) O link do Google Formulário será criado no momento da fase de enviá-los aos sujeitos do estudo.

Link – Convite / TCLE
<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSd7NvUdktNtENo3oozsIJpuN96X49hxU0CKdRLWG200lpPIOQ/viewform?usp=sharing>

LINK – Profissionais desenvolvedores de software - Questionário

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSe8mDla-6lwpoWuNzB4DSsj1ueljepoKU8acM9I5jA_Z9EsXg/viewform?usp=sharing

Link – Profissionais de Saúde (Médicos e Enfermeiros) - Questionário
<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScRyAbkAzr5pgYm8JHMgjjex-RFpupI1Y0irrL5pP6HrhI5DQ/viewform?usp=sharing>

Pendência 3 -Detalhar como os resultados da pesquisa serão devolvidos aos participantes e Instituições (Norma Operacional CNS n.º 001, de 2013, item 3.4.14).

RESPOSTA : Ao final de cada questionário respondido, cada sujeito do estudo, receberá automaticamente do Google Forms o seu questionário preenchido por e- mail . Após a defesa estarei marcando uma apresentação da Tese aos participantes da pesquisa na instituição em que são filiados. Para a instituição, iremos apresentar os resultados em

forma de apresentação e após realizar as atualizações pertinentes, frutos dos resultados obtidos, iremos disponibilizar o aplicativo para teste de uso durante 90 dias.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram apresentados para a terceira versão do protocolo de pesquisa: Projeto com ajustes, instrumentos de coleta de dados, Carta de atendimento às pendências e termos de anuências. Todos adequados.

Recomendações:

-

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Todas as pendências do parecer anterior foram atendidas. Nenhuma nova foi identificada.

Considerações Finais a critério do CEP:

Prezado(a) Pesquisador(a),

Inserir os relatórios parcial(is) (a cada 6 meses) e final da pesquisa na Plataforma Brasil por meio de Notificação.

Consulte o site do CEP UNIRIO (www.unirio.br/cep) para identificar materiais e informações que podem ser úteis, tais como:

Modelos de relatórios e como submetê-los (sub abas "Relatórios" e "Notificações" e aba "Materiais de apoio e tutoriais");

Situações que podem ocorrer após aprovação do projeto (mudança de cronograma e da equipe de pesquisa, alterações do protocolo pesquisa; observação de efeitos adversos, ...) e a forma de comunicação ao CEP (aba "Tramitação após aprovação do projeto" e suas sub abas).

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RIO DE JANEIRO, 10 de Julho de 2023

Assinado por:

Michel Carlos Mocellin (Coordenador(a))

ANEXO 6 - CERTIFICADO DE REGISTRO DE PROGRAMA DE COMPUTADOR



INPI INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
Assinado Digitalmente

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA ECONOMIA
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
DIRETORIA DE PATENTES, PROGRAMAS DE COMPUTADOR E TOPOGRAFIAS DE CIRCUITOS INTEGRADOS

Processo Nº: BR512022000918-8

O Instituto Nacional da Propriedade Industrial expede o presente certificado de registro de programa de computador, válido por 50 anos a partir de 1º de janeiro subsequente à data de 10/09/2020, em conformidade com o §2º, art. 2º da Lei 9.609, de 19 de Fevereiro de 1998.

Título: Medical Transport AIR

Data de publicação: 10/09/2020

Data de criação: 16/03/2020

Titular(es): ALDIR DA SILVA JUNIOR

Autor(es): ALDIR DA SILVA JUNIOR

Linguagem: JAVA; JAVA

SCRIPT Campo de aplicação:

CO-04 Tipo de programa: AP-01

Algoritmo hash: SHA-512

Resumo digital hash:

2b63483231d6c9ffc28ebd2f5c028415cce7ac5f4787ec456fd0af710b44d814d43ba14e9043b22829b0fab537cf70f336a68c358ef9974a4d8e2ccb28f34dca

Expedido em: 03/05/2022

Certificado de Registro de Programa de Computador

Aprovado por:

Joelson Gomes Pequeno

Chefe Substituto da DIPTO - PORTARIA/INPI/DIRPA Nº 02, DE 10 DE FEVEREIRO DE 2021