

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ENGENHARIA BIOMÉDICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA BIOMÉDICA

CASSIANA GABRIELA LIMA BARRETO

**AVALIAÇÃO DE USABILIDADE DE UM MONITOR
MULTIPARAMÉTRICO UTILIZADO EM UM
ESTABELECIMENTO ASSISTENCIAL DE SAÚDE
PÚBLICO**

UBERLÂNDIA – MG

2018

CASSIANA GABRIELA LIMA BARRETO

**AVALIAÇÃO DE USABILIDADE DE UM MONITOR
MULTIPARAMÉTRICO UTILIZADO EM UM ESTABELECIMENTO
ASSISTENCIAL DE SAÚDE PÚBLICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Biomédica da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos para obtenção do título de **MESTRE EM ENGENHARIA BIOMÉDICA**

Área de Concentração: Engenharia de Sistemas de Saúde.

Orientadora: Profa. Dra. Selma Terezinha Milagre

Professora Doutora Selma Terezinha Milagre
Orientadora

Professor Doutor Edgard Afonso Lamounier Júnior
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica

UBERLÂNDIA – MG

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

B273a Barreto, Cassiana Gabriela Lima, 1990-
2018 Avaliação de usabilidade de um monitor multiparamétrico utilizado
em um estabelecimento assistencial de saúde público [recurso eletrônico]
/ Cassiana Gabriela Lima Barreto. - 2018.

Orientadora: Selma Terezinha Milagre.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia,
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica.
Modo de acesso: Internet.
Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.di.2019.367>
Inclui bibliografia.
Inclui ilustrações.

1. Engenharia biomédica. 2. Instrumentos e aparelhos médicos. I.
Milagre, Selma Terezinha, 1962- (Orient.) II. Universidade Federal de
Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica. III.
Título.

CDU: 62:61

Maria Salete de Freitas Pinheiro - CRB6/1262

AVALIAÇÃO DE USABILIDADE DE UM MONITOR MULTIPARAMÉTRICO UTILIZADO EM UM ESTABELECIMENTO ASSISTENCIAL DE SAÚDE PÚBLICO

Dissertação aprovada para obtenção do título de Mestre em Engenharia Biomédica no Programa de Pós-graduação em Engenharia Biomédica da Universidade Federal de Uberlândia (Minas Gerais) pela banca examinadora formada por:

Uberlândia, 30 de novembro de 2018.

Professora Doutora Selma Terezinha Milagre – orientadora
Universidade Federal de Uberlândia – Minas Gerais

Professor Doutor Adriano Alves Pereira
Universidade Federal de Uberlândia – Minas Gerais

Professora Doutora Lilian Ribeiro Mendes de Paiva
Centro Universitário UMA

“... agora essa batalha se encerra e recebemos os louros devidos pelo esforço, mas não se esqueçam que essa foi apenas uma batalha que nos prepara para a guerra que virá...

A guerra de realizar nossos sonhos,

A guerra de ousar realizar...

Não se esqueçam nunca, somos capazes... fomos forjados no fogo”

Carlos Barreto

AGRADECIMENTOS

À Deus por ter me dado sabedoria, paciência e discernimento para cumprir mais uma etapa importante da minha vida.

À minha mãe (Maria Teresa) e irmão (Carlos Gustavo) pelo apoio incondicional e incentivo, por sempre acreditarem no meu potencial, sobretudo, agradeço por mostrarem quão capaz eu sou de ousar realizar meus sonhos. Obrigada por me amarem e por eu ter o privilégio de ter vocês em minha vida.

À Renata Martins pelo apoio e atenção desde o início da pesquisa, obrigada pelas dicas e paciência. Não poderia esquecer dos finais de semana divertidos que me distraía para que eu mantivesse a calma e não caísse em desespero.

À Marina Ribeiro pelas palavras de conforto “vai dar certo Ci”, e “eu acredito em você”, por ouvir meus desabafos e por todos momentos de alegrias que esteve comigo, os quais amenizaram minhas angústias e frustrações.

Ao Felipe Silva pela ajuda, mas aquela “big” ajuda mesmo, na sexta-feira de carnaval, que a folia foi mexer com estatística. Sem sua dedicação e atenção eu ia dar muitas voltas até chegar no caminho certo.

Às amigas que o mestrado me deu (Veronica e Luanne), sem a ajuda de vocês minha coleta de dados teria sido conturbada e problemática.

À Gabriella Lelis por ajudar a tornar esta jornada mais leve, que desde a graduação me acompanha, obrigada por sempre dizer “vai dar certo Cassi, confia e vai, você dá conta”.

À Universidade Federal de Uberlândia (UFU), à Faculdade de Engenharia Biomédica, ao curso de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica (PPGEB), ao Laboratório de Pesquisa do Núcleo de Inovação e Avaliação Tecnológica em Saúde (NIATS), pelo apoio e a disponibilização dos recursos necessários para a realização desta pesquisa.

Aos funcionários do EAS, que colaboraram com a realização da pesquisa, desde a burocracia em iniciar a pesquisa à realização do teste), o meu “Muito obrigada”, sem a disponibilidade e atenção de vocês esta pesquisa não teria sido realizada.

À FAPEMIG (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais) pela concessão da bolsa durante o período de realização deste mestrado.

Ao professor Adriano Alves Pereira pela atenção e cuidado aos detalhes finais desse estudo.

À minha professora e orientadora Selma Terezinha Milagre por acreditar nas minhas “ideias malucas” e por me deixar “livre” para trabalhar nesta pesquisa. Além disso, obrigada Selma, pela confiança, atenção, cuidado e zelo com o trabalho.

LIMA BARRETO, C.G. **Avaliação de usabilidade de um monitor multiparamétrico utilizado em um estabelecimento assistencial de saúde público**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica da Faculdade de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, 2018.

Resumo

Atualmente, os Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EASs) têm incorporado cada vez mais tecnologias, entre as quais estão os equipamentos médico-assistenciais (EMAs). Os EMAs têm grande relevância no cuidado com o paciente e possuem interfaces que vão desde as mais simples até aquelas que possuem alto grau de complexidade. Porém, para que a tecnologia desempenhe o seu papel de forma adequada é fundamental que o profissional da área da saúde esteja apto a operá-las de forma segura e eficaz e também tenha satisfação ao utilizá-la. Nesse sentido a avaliação da interação, forma de uso e conhecimento da tecnologia devem ser avaliados. A Usabilidade apresenta-se como uma ferramenta que tem sido frequentemente utilizada para esse propósito. Assim, o objetivo deste estudo foi realizar um estudo comparativo da Usabilidade de um equipamento médico-assistencial (EMA), entre setores de um EAS público de grande porte e alta complexidade. O EMA utilizado nessa pesquisa foi um monitor multiparamétrico. A avaliação de Usabilidade do EMA consistiu na aplicação de três ferramentas combinadas: Protocolo de Teste de Usabilidade, Instrumento de Coleta de Dados e Controle de Avaliação. Foram verificados a relação linear entre os fatores que interferem na Usabilidade do equipamento bem como, os problemas de Usabilidade do monitor apresentados pelo grupo de participantes (30 usuários) que realizaram o Teste de Usabilidade. Foram estudadas também a eficiência, eficácia e satisfação gerada pelo equipamento nos usuários. Como resultado, constatou-se que não há diferença estatística da Usabilidade do equipamento entre os setores em estudo, ou seja, a Usabilidade percebida do equipamento é a mesma em todos os setores. Verificou-se também que os principais problemas de Usabilidade para esta amostra foram: problemas de configuração, identidade e manuseio. Além disso, foi possível constatar que todos os fatores Familiaridade, Expertise, Atitude e Utilidade, corroboram para a Usabilidade de uma tecnologia em saúde. A relação linear entre os fatores estudados foi positiva e moderada entre Familiaridade e Usabilidade, positiva e forte entre os fatores Expertise e Atitude, ambos em relação a Usabilidade, o fator Utilidade apresentou uma relação linear negativa e fraca com a Usabilidade, indicando que o fator Utilidade explica pouco da Usabilidade.

Palavras Chave: Usabilidade, Equipamento Médico-Assistencial, Monitor multiparamétrico Estabelecimento Assistencial de Saúde (EAS).

LIMA BARRETO, C. G. **Usability evaluation of a multi-parameter monitor used in a public health care establishment.** Master's Thesis. Postgraduate Program in Biomedical Engineering Program, Faculty of Electrical Engineering, Federal University of Uberlandia. Uberlandia, MG, 2018.

Abstract

Nowadays, health care establishment (HCE) have increasingly incorporated technologies, among which are medical assistance equipment (MAE). MAEs have great relevance in patient care and have interfaces ranging from the simplest to those with a high degree of complexity. However, for technology to perform its role adequately it is essential that the health professional is able to operate them safely and effectively and has satisfaction in using it. In this sense, the evaluation of the interaction, use and knowledge of the technology must be evaluated. Usability is a tool that has often been used for this purpose. Thus, the objective of this study was to perform a comparative study of the Usability of a medical-assistance equipment (MAE), between sectors of a large public HCE and high complexity. The MAE used in this study was a multi-parameter monitor. The evaluation of Usability of the MAE consisted in the application of three combined tools: Usability Test Protocol, Data Collection Instrument and Evaluation Control. We verified the linear relationship between the factors that interfere with the Usability of the equipment as well as the Usability problems of the monitor presented by the group of participants (30 users) who performed the Usability Test. The efficiency, effectiveness and satisfaction generated by the equipment in the users were also studied. As a result, it was verified that there is no statistical difference of the Usability of the equipment between the sectors under study, that is, the perceived Usability of the equipment is the same in all sectors. It was also verified that the main Usability problems for this sample were: configuration, identity and handling problems. In addition, it was possible to verify that all factors Familiarity, Expertise, Attitude and Utility, corroborate to the Usability of a technology in health. The linear relationship between the factors studied was positive and moderate between Familiarity and Usability, positive and strong between the Expertise and Attitude factors, both in relation to Usability, the Utility factor presented a negative and weak linear relationship with Usability, indicating that the factor Utility explains little of Usability.

Keywords: Usability, Medical Assistance Equipment, Multi-Parameter Monitor, Health Care Establishment.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Ciclo de vida das tecnologias em saúde.	22
Figura 2: Estrutura de Usabilidade.	30
Figura 3: Fatores relativos à Usabilidade.	40
Figura 4: Técnicas para avaliação de eficiência, eficácia e satisfação.	48
Quadro 1: Categorização dos problemas de Usabilidade do monitor multiparamétrico.	44
Quadro 2: Identificação do problema de Usabilidade em cada tarefa por item (continua).	44

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Classificação da amostra por gênero.	52
Gráfico 2: Distribuição da equipe de enfermagem por gênero.	53
Gráfico 3: Distribuição da equipe de enfermagem por cargo ocupado.	53
Gráfico 4: Acesso ao manual do equipamento.	54
Gráfico 5: Usuário – Treinamento.	55
Gráfico 6: Usuário com dificuldade em utilizar o equipamento.	55
Gráfico 7: Tarefa 01/Item 1 – Dificuldade para ligar o monitor.	64
Gráfico 8: Tarefa 01/Item 2 – Dificuldade para cadastrar o participante.	65
Gráfico 9: Tarefa 02/Item 1 – Dificuldade para conectar os sensores de ECG.	66
Gráfico 10: Tarefa 02/Item 2 – Dificuldade para selecionar as derivações.	67
Gráfico 11: Tarefa 02/Item 3 – Dificuldade para monitorar o participante.	67
Gráfico 12: Tarefa 03/Item 1 – Dificuldade para conectar o sensor de oximetria.	68
Gráfico 13: Tarefa 03/Item 2 – Dificuldade para monitorar o participante.	69
Gráfico 14: Tarefa 04/Item 1 – Dificuldade para alterar o alarme de oximetria.	70
Gráfico 15: Tarefa 05/Item 1 – Dificuldade para silenciar o alarme.	71
Gráfico 16: Tarefa 06/Item 1 – Dificuldade para desconectar os sensores de ECG.	72
Gráfico 17: Tarefa 06/Item 2 – Dificuldade para desconectar o sensor de SpO ₂	72
Gráfico 18: Tarefa 07/Item 1 – Dificuldade para silenciar o alarme técnico.	73
Gráfico 19: Tarefa 08/Item 1 – Dificuldade em manusear a braçadeira PNI.	74
Gráfico 20: Tarefa 01/ Item 04 – Sucesso em completar a tarefa.	75
Gráfico 21: Tarefa 02/ Item 05 – Sucesso em completar a tarefa.	76
Gráfico 22: Tarefa 03/ Item 04 – Sucesso em completar a tarefa.	76
Gráfico 23: Tarefa 04/ Item 03 – Sucesso em completar a tarefa.	77
Gráfico 24: Tarefa 05/ Item 03 – Sucesso em completar a tarefa.	77
Gráfico 25: Tarefa 06/ Item 04 – Sucesso em completar a tarefa.	78
Gráfico 26: Tarefa 07/ Item 03 – Sucesso em completar a tarefa.	78
Gráfico 27: Tarefa 08/ Item 03 – Sucesso em completar a tarefa.	79
Gráfico 28: Exatidão e Completude da Tarefa 01.	80
Gráfico 29: Exatidão e Completude da Tarefa 02.	81
Gráfico 30: Exatidão e Completude da Tarefa 03.	81
Gráfico 31: Exatidão e Completude da Tarefa 04.	82
Gráfico 32: Exatidão e Completude da Tarefa 05.	83
Gráfico 33: Completude da Tarefa 06.	84
Gráfico 34: Completude da Tarefa 07.	84
Gráfico 35: Completude da Tarefa 08.	85
Gráfico 36: Percentual geral das tarefas completadas com exatidão	85
Gráfico 37: Média das Tarefas Completadas.	86
Gráfico 38: Média das tarefas completadas por gênero.	87
Gráfico 39: Média das tarefas completadas por cargo.	87
Gráfico 40: Média de tarefa/minuto de cada setor.	89
Gráfico 41: Satisfação percebida pelo usuário.	90
Gráfico 42: Frequência de Uso do Equipamento.	90

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Teste de Normalidade para as variáveis.	56
Tabela 2: Correlação de Pearson entre as variáveis.....	57
Tabela 3: Correlação ρ de <i>Spearman</i> entre as variáveis.....	58
Tabela 4: Resultados das Regressões Lineares Simples.....	59
Tabela 5: Previsores para Equação Geral de Usabilidade.	62
Tabela 6: Teste de Normalidade para as médias de Usabilidade por setor.....	63
Tabela 7: Teste Kruskal-Wallis	63
Tabela 8: Identificação dos itens da Tarefa 01 que expressam problemas de Usabilidade.	64
Tabela 9: Identificação dos itens da Tarefa 02 que expressam problemas de Usabilidade.	66
Tabela 10: Identificação dos itens da Tarefa 03 que expressam problemas de Usabilidade.	68
Tabela 11: Identificação dos itens da Tarefa 04 que expressam problemas de Usabilidade.	69
Tabela 12: Identificação dos itens da Tarefa 05 que expressam problemas de Usabilidade.	70
Tabela 13: Identificação dos itens da Tarefa 06 que expressam problemas de Usabilidade.	71
Tabela 14: Identificação dos itens da Tarefa 06 que expressam problemas de Usabilidade.	73
Tabela 15: Identificação dos itens da Tarefa 08 que expressam problemas de Usabilidade.	73
Tabela 16: Item 02 do Controle de Avaliação.	79

LISTA DE SÍMBOLOS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ATS	Avaliação de Tecnologias em Saúde
CBO	Classificação Brasileira de Ocupações
CONITEC	Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no Sistema de Saúde
EMA	Equipamento Médico-Assistencial
EU	Engenharia de Usabilidade
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
MAU	<i>Método de Avaliação de Usabilidade</i>
MIN	<i>Minutos</i>
MS	Ministério da Saúde
MT	Ministério do Trabalho
PNGTS	Política Nacional de Gestão de Tecnologias em Saúde
PNI	Pressão não invasiva
SUS	Sistema Único de Saúde
<i>SUS</i>	<i>System Usability Scale</i>
SpO ₂	Saturação de Oxigênio no sangue
TS	Tecnologia em Saúde
UTI	Unidade de Terapia Intensiva

SUMÁRIO

CAPÍTULO I	14
INTRODUÇÃO	14
1.1 Objetivos	15
1.2 Justificativa	15
CAPÍTULO II	17
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
2.1 Avaliação de Tecnologias em Saúde	17
2.1.1 Domínios de uma ATS	20
2.2 Lei 12.401/2011	21
2.3 Tecnologias em Saúde	21
2.4 Equipamento médico-assistencial	23
2.4.1 Monitor multiparamétrico	24
2.5 Engenharia de Usabilidade	24
2.5.1 Usabilidade	26
2.5.2 Usabilidade de EMA	28
2.5.3 Fatores que influenciam a Usabilidade	31
2.5.3.1 Familiaridade	32
2.5.3.2 Expertise	33
2.5.3.3 Atitude	34
2.5.3.4 Utilidade	34
2.5.4 Métodos de avaliação de Usabilidade	35
2.5.4.1 Teste de Usabilidade	36
CAPÍTULO III	38
MATERIAIS E MÉTODOS	38
3.1 Considerações sobre o Comitê de Ética	38
3.2 Delineamento da pesquisa	39
3.3 Perguntas da pesquisa	39
3.4 Amostra	40
3.4.1 Critérios de elegibilidade da amostra	41
3.5 Metodologia de análise de dados	42
3.5.1 Protocolo de Teste de Usabilidade	42
3.5.2 Instrumento de Coleta de Dados	47

3.5.3 Controle de Avaliação do Usuário.....	47
3.6 Técnica de análise dos dados	48
3.6.1 Teste de normalidade	49
3.6.2 Teste de Correlação	49
3.6.3 Regressão Linear	50
3.6.4 Teste de Variância	50
CAPÍTULO IV	52
RESULTADOS	52
4.1 Análise descritiva	52
4.2 Fatores relacionados à Usabilidade	56
4.2.1 Teste de Normalidade	56
4.3.2 Correlações	57
4.3.3 Respostas as Perguntas	58
4.4 Teste Kruskal-Wallis	62
4.5 Categorização dos problemas de Usabilidade	63
4.6 Medidas de Usabilidade	74
4.6.1 Eficácia.....	74
4.6.2 Eficiência.....	88
4.6.2.1 Tempo para completar uma tarefa	88
4.6.2.2 Tarefas completadas por unidade de tempo	88
4.6.2.3 Custo monetário de realização de tarefa	89
4.6.3 Satisfação.....	89
CAPÍTULO V	92
DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	92
5.1 Fatores relacionados à Usabilidade	92
5.2 Teste Kruskal-Wallis	93
5.3 Categorização dos problemas de Usabilidade	94
5.4 Análise da interação usuário-equipamento	94
5.4.1 Setor A	95
5.4.2 Setor B	95
5.4.3 Setor C	96
5.4.4 Setor D	96
5.4.5 Setor E	97

5.6 Medidas de Usabilidade	98
5.6.1 Eficácia.....	98
5.6.2 Eficiência.....	99
5.6.3 Satisfação.....	99
CAPÍTULO VI	101
CONCLUSÕES E PROPOSTAS PARA TRABALHOS FUTUROS	101
6.1 Considerações finais.....	101
6.2 Limitações do estudo	102
6.3 Sugestões para futuras pesquisas.....	102
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	104
APÊNDICES E ANEXOS.....	110

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

Atualmente os Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EASs) têm incorporado cada vez mais tecnologias e se confrontam com equipamentos médicos-assistenciais (EMAs) com interfaces de alto grau de complexidade. Dessa forma, os erros de utilização causados pela Usabilidade inadequada de equipamentos têm gerado preocupação. Em muitos casos esses equipamentos não passaram por um processo de Engenharia de Usabilidade e têm interfaces de usuários que são tão mal concebidas e difíceis de usar que acarretam uma série de erros humanos que são reconhecidos como a grande causa de morte de pacientes. Uma interface mal projetada pode induzir a erros e ineficiências operacionais, mesmo quando operado por um usuário competente e bem treinado (ZHANG et al., 2003; SILVA, 2008; ABNT, 2011).

Ainda que a maioria das tecnologias incorporadas tenham sido benéficas para a sociedade, estando relacionadas à melhora da prevenção, diagnóstico e tratamento das doenças, o que ocasionou no aumento da qualidade de vida, na longevidade e na queda da mortalidade em geral, algumas não resultaram em melhoria e outras foram até mesmo prejudiciais. Isso comprova que, nos estudos para implantação dessas tecnologias, existe a necessidade de se avaliar corretamente os equipamentos em termos de eficácia, anteriormente à aplicação nos sistemas de saúde (AMORIM et al., 2010).

A Avaliação de Tecnologias em Saúde (ATS) fornece subsídios científicos, econômicos e éticos para a tomada de decisão em saúde. A ATS tem um papel importante no delineamento de estratégias para enfrentar os fatores que pressionam os gastos e os investimentos em saúde. Como consequência, a ATS tem se tornado uma ferramenta essencial para a sustentabilidade dos sistemas de saúde em todo o mundo (ELIAS, 2013).

Inserida na avaliação de equipamentos médicos-assistenciais, que são tecnologias em saúde, está a avaliação de Usabilidade de interfaces. A interface de um sistema é o meio pelo qual o diálogo entre o programa e o ser humano é estabelecido. A Usabilidade é o conceito

utilizado para descrever a qualidade da interação de uma interface diante de seus usuários (BRASIL, 2016).

Nesse contexto, esse trabalho propõe o Teste de Usabilidade como método para realizar a avaliação de Usabilidade de um monitor multiparamétrico. Este equipamento é usado para monitorar vários parâmetros fisiológicos do paciente, tais como, pressão arterial, saturação de O₂, eletrocardiograma, respiração e temperatura. Uma aplicação típica do monitor multiparamétrico é quando o paciente precisa ser monitorado continuamente durante uma cirurgia ou em uma unidade de terapia intensiva (UTI) (LILJEGREN; OSVALDER, 2004).

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Principal

Realizar um estudo comparativo da Usabilidade entre os setores de um monitor multiparamétrico de um Estabelecimento Assistencial de Saúde público de grande porte e alta complexidade.

1.1.2 Objetivos Secundários

- Verificar a relação entre os fatores que interferem na Usabilidade do equipamento;
- Identificar os problemas de Usabilidade do monitor;
- Verificar a eficiência, eficácia e satisfação gerada pelo equipamento.

1.2 Justificativa

A avaliação de um produto é extremamente significativa para os usuários. É a partir desta avaliação que o usuário utiliza ou não o produto. Durante o processo de avaliação é possível medir a qualidade e o valor agregado que a tecnologia oferece ao usuário.

No contexto da saúde não é diferente, cada vez mais os profissionais e pacientes exigem produtos de qualidade com segurança e eficiência. Deste modo, a indústria da saúde busca incessantes inovações no que se refere a equipamentos médicos, procedimentos cirúrgicos, medicamentos, entre outros, para atender a demanda dos usuários. A inovação da tecnologia pode oferecer ou não melhorias no diagnóstico e terapia do paciente.

Com a presença massiva nos EASs de EMAs que possuem interfaces variadas, ou seja, desde interfaces simples as interfaces complexas, tem gerado uma preocupação na comunidade da saúde. Esta preocupação pode estar relacionada às características do equipamento, ao ambiente inadequado de alocação do equipamento, ou ainda, aos erros de utilização, ocasionados pela Usabilidade inadequada das tecnologias em saúde. Por isso, é necessário que os usuários saibam operar o equipamento com segurança, para garantir a sua própria segurança e a do paciente.

Quando um produto é apresentado ao mercado, este é testado e avaliado pelo usuário final. No caso de equipamentos médicos, a avaliação pode ser conduzida pela equipe médica (médicos, enfermeiros, técnicos e auxiliares de enfermagem). Esta avaliação consiste em aprovar ou não o produto, ou seja, verificar se o produto apresenta uma boa Usabilidade para aquele grupo de usuários, ou ainda, averiguar se o equipamento em análise é seguro e não oferece riscos aos usuários (paciente e operador). Além disso, permite mensurar a eficiência, eficácia do equipamento e a satisfação percebida pelo usuário.

Portanto, a interação usuário-equipamento deve ser apreciada. É indispensável que esta relação garanta ao usuário segurança e satisfação.

Diante destes questionamentos e reflexões, surgiu a proposta da presente pesquisa, a qual visa avaliar a Usabilidade de um equipamento médico-assistencial, o monitor multiparamétrico, utilizado em um hospital público de grande porte e alta complexidade.

CAPÍTULO II

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo apresenta a fundamentação teórica necessária para o desenvolvimento deste trabalho, são eles: Avaliação de Tecnologias em Saúde e seus domínios, Lei 12401/2011 (BRASIL, 2011a); Tecnologias em Saúde; Equipamento Médico-Assistencial, Monitor Multiparamétrico; Engenharia de Usabilidade; Fatores que influenciam a Usabilidade e Métodos de Avaliação de Usabilidade.

2.1 Avaliação de Tecnologias em Saúde

A Avaliação de Tecnologias em Saúde (ATS) tem ganhado respaldo significativo, por se tratar de um subsídio pleno para decisões, acerca de incorporação e desincorporação de tecnologias, procedimentos e elaboração de diretrizes clínicas, entre outros. De modo geral, a ATS tem auxiliado nos processos de planejamento e gestão no âmbito nacional e à nível de serviço local (KRAUSS-SILVA, 2004).

Sabe-se que um dos grandes desafios atuais do país no âmbito do sistema único de saúde (SUS), é gerir as tecnologias em saúde (TS) durante todo o seu ciclo de vida (incorporação, difusão, desincorporação). A gestão destas tecnologias abrange não só a área técnica, mas a política e econômica também. E esta envolve as três esferas de governo: federal, estadual e municipal (BRASIL, 2015).

Para alguns, a ATS ainda é tratada como um recurso tecnocrático de caráter neoliberal de contenção de gastos na saúde, uma vez que está diretamente ligada a questão da falta de recursos e problemas de baixa efetividade, eficiência e qualidade dos serviços de saúde (KRAUSS-SILVA, 2004). Talvez por ser um termo não usual e pouco conhecido, a ATS é vista como política de contenção de gastos, mas que na verdade é um auxílio substancial para gestores da saúde.

A ATS surge para garantir os três princípios básicos do SUS – descentralização, atendimento integral e participação da comunidade. A descentralização remaneja o poder e a responsabilidade nas três esferas de governo (federal, estadual e municipal), estes assumem questões relacionadas a alocação dos recursos disponíveis e regulamentação local. A limitação de recursos compromete a garantia de acesso, ou seja, a assistência integral da população aos serviços de saúde. Assim, cabe ao gestor considerar questões pontuais para garantir o atendimento integral, como (BRASIL, 2009):

- Quais os problemas de saúde da população?
- Das tecnologias disponíveis no mercado quais poderão responder às necessidades da população?
- As tecnologias escolhidas fornecerão o benefício esperado para a população local?
- Os recursos disponíveis serão suficientes para oferecer a tecnologia a todos que dela necessitam?
- Como distribuir os recursos, considerando questões éticas e sociais relativas à utilização dessas tecnologias?
- A quem e como deverão ser oferecidas as tecnologias?
- Uma vez distribuído os recursos e incorporadas as tecnologias identificadas como necessárias, os efeitos em saúde esperados estão sendo alcançados?

Para garantir a aceitação social é necessário adotar um processo claro e transparente de decisão nos processos de regulação, incorporação e utilização de tecnologias (BRASIL, 2009).

Assim, a Avaliação de Tecnologias em Saúde sintetiza a evidência científica à luz de vários atores acerca da incorporação de tecnologias. Com uma avaliação prévia, os critérios de decisão, os efeitos em saúde esperados e os recursos disponíveis, possibilitam a participação da sociedade e a melhor escolha para todos.

A Avaliação de Tecnologias em Saúde, pode ser entendida como um estudo sobre a evidência científica disponível acerca da tecnologia de interesse. É um processo que avalia os impactos clínicos, sociais e econômicos das tecnologias em saúde, considerando a segurança, eficácia, efetividade, custo efetividade, entre outras dimensões (BRASIL, 2016).

Segundo a Política Nacional de Gestão de Tecnologias em Saúde (PNGTS), a Avaliação de Tecnologias em Saúde (ATS) (BRASIL, 2011):

É o processo contínuo de análise e síntese dos benefícios para a saúde, das consequências econômicas e sociais do emprego das tecnologias considerando os seguintes aspectos: segurança, acurácia, eficácia, efetividade, custos, custo-efetividade e aspectos de equidade, impactos éticos, culturais e ambientais envolvidos na sua utilização.

Goodman (2014) resume a ATS como sendo “(...) um campo multidisciplinar de análise de políticas, que estuda as implicações clínicas, sociais, éticas e econômicas do desenvolvimento, difusão e uso da tecnologia em saúde”.

Neste contexto, a ATS busca responder algumas perguntas intrínsecas às tecnologias em saúde:

- Essa tecnologia é efetiva e segura?
- A sua incorporação é atraente, do ponto de vista econômico?
- Existem necessidades logísticas, éticas e legais específicas para a sua devida incorporação no sistema de saúde?

A ATS pode assumir diferentes escopos, de acordo com o objetivo e perspectiva da instituição. No âmbito do SUS, os propósitos da ATS são: subsidiar a decisão sobre a introdução da tecnologia no sistema de saúde, servir como embasamento para a incorporação/desincorporação das tecnologias, orientar profissionais da saúde sobre o uso apropriado da tecnologia, auxiliar na elaboração de diretrizes clínicas, guias de segurança ao paciente e melhorar na qualidade da atenção à saúde, entre outros.

Todos os propósitos convergem para a sustentabilidade do sistema de saúde, ou seja, a maximização do acesso e cobertura com qualidade, aliada à contenção dos recursos existentes.

É verdade que com o surgimento de novas tecnologias em saúde a qualidade de vida tem melhorado, porém, ao mesmo tempo tem aumentado a pressão sobre os sistemas de saúde e interferido na sustentabilidade dos mesmos (ELIAS, 2013). O desafio de assegurar a sustentabilidade financeira dos sistemas de saúde não é exclusividade do Brasil, essa questão é discutida em diversos países desenvolvidos e em desenvolvimento que oferecem sistemas de saúde semelhantes ao brasileiro. Sendo assim, estes partem da premissa de manter a qualidade da atenção de saúde de forma equitativa e solidária, adotando mecanismos de regulação e de uso de tecnologias apropriadas escolhida por decisões baseadas em evidências científicas de forma consciente.

A ATS por sua vez, exerce um papel importante no delineamento de estratégias para enfrentar os fatores que pressionam os gastos e os investimentos em saúde. Os principais determinantes identificados que corroboram para esta situação são: a transição demográfica e epidemiológica, o incremento de novas tecnologias em saúde de forma não sistemática e acrítica e o fenômeno da judicialização da saúde (ELIAS, 2013). A política de saúde torna-se então, vulnerável quando a garantia de acesso universal de bens e serviços de saúde é dificultada.

2.1.1 Domínios de uma ATS

A ATS por ser um processo abrangente permite avaliar os impactos clínicos, sociais e econômicos das tecnologias. Estes podem ser estudados por meio de domínios específicos. A perspectiva de uma avaliação a ser desenvolvida depende do contexto definido para a avaliação em si, assim as evidências coletadas devem ser analisadas respeitando o domínio em questão, para não comprometer os resultados da avaliação. No âmbito da ATS, tem-se seis domínios que apoiam no processo de decisão para a incorporação de uma tecnologia. São eles: domínio clínico, domínio admissibilidade, domínio técnico, domínio operacional, domínio econômico e domínio inovação.

O domínio clínico tem sua importância na ATS, pois é por ele que se inicia qualquer estudo de ATS. Este permite buscar as evidências científicas por meio de dados primários, revisões sistemáticas, pareceres técnico-científico, avaliações econômicas, entre outros estudos, a fim de verificar a eficácia e segurança da tecnologia em estudo (BRASIL, 2016).

O domínio admissibilidade, por sua vez, aborda as questões legais e técnicas que permitem avaliar a pertinência de uma solicitação, tanto de cunho populacional, como técnico.

O domínio técnico abrange o estudo das características técnicas, o princípio de funcionamento, as principais aplicações e as diversas configurações da TS, de modo a traçar um comparativo de todas as tecnologias do mercado, sendo possível destacar a tecnologia que apresenta maiores recursos tecnológicos.

O domínio operacional consiste em analisar as variáveis externas e internas que influenciam no desempenho da tecnologia e do serviço que utiliza a tecnologia. Contempla diversas variáveis de análise: fatores humanos e ergonomia, segurança no trabalho, usabilidade, treinamento, curva de aprendizagem, infraestrutura, acessórios, insumos e armazenamento, manutenção de Equipamento Médico-Assistencial (EMA) e sustentabilidade.

O domínio econômico por sua vez, visa avaliar os custos e os benefícios de saúde à nível macro político que a TS oferece. Nessa ideia, existem diversos tipos de avaliações econômicas aplicáveis no âmbito da saúde, as quais são indicadas conforme a perspectiva e a necessidade do gestor.

E por último o domínio inovação, o qual busca indicadores econômicos sobre a produção industrial, com o propósito de verificar quais tecnologias representam um potencial de investimento em pesquisa, considerando o elevado índice de incorporação no sistema de saúde e sua dependência comercial.

Neste trabalho, o domínio abordado da ATS será o Domínio Operacional, sobretudo, o tópico Usabilidade. A finalidade é verificar a Usabilidade de um monitor multiparamétrico de um EAS público de grande porte e alta complexidade.

2.2 Lei 12.401/2011

A ATS tornou-se peça central nos sistemas nacionais de saúde de todo o mundo. Esse processo relaciona-se com o impacto das tecnologias nos gastos com a saúde e, com as potenciais consequências geradas por estas tecnologias, seja na promoção, prevenção, cura e reabilitação dos pacientes, ainda que não intencionalmente, já que estas tecnologias podem deteriorar o estado de saúde do usuário por serem cada vez mais invasivas e complexas (GUIMARÃES, 2014).

Frente à crescente epidemia de ações judiciais contra o Ministério da Saúde (MS) movidas pela demanda social para garantir o direito fundamental à saúde (Constituição 1988), verificou-se a necessidade de reavaliar o conceito de integralidade sem que ferisse o princípio de equidade do SUS.

Assim, em 2011 a Lei 12.401/2011 foi sancionada, alterando a Lei nº 8.080/1990, para dispor sobre a assistência terapêutica e a incorporação de tecnologias em saúde no âmbito do SUS (BRASIL, 2011a). Em complementação a esta lei, o Decreto 7.646 estabeleceu a criação da Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no Sistema de Saúde (CONITEC) e sobre o processo administrativo para incorporação, exclusão e alteração de tecnologias em saúde pelo SUS (BRASIL, 2011b). Em síntese a Lei 12.401/2011 e o Decreto 7.646 estabelecem quais tecnologias em saúde podem ser fornecidas pelo SUS e em quais circunstâncias elas podem ser fornecidas (GUIMARÃES, 2014).

Logo, a ATS pelo menos no Brasil, foi reforçada como uma política de Estado, onde o uso de evidências de eficácia, segurança e custo-efetividade para incorporação de tecnologias no SUS é substancial no processo de tomada de decisão (ELIAS, 2013).

2.3 Tecnologias em Saúde

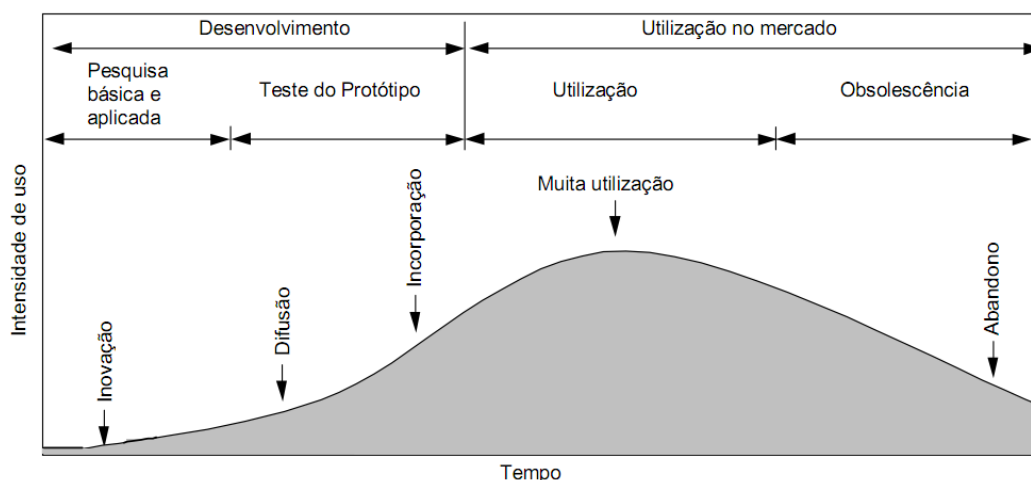
As tecnologias empregadas nos serviços de saúde são utilizadas para a prevenção de riscos, a proteção de danos, o diagnóstico, o tratamento e a reabilitação da saúde dos pacientes.

Consideram-se tecnologias em saúde (TS) os medicamentos, equipamentos e procedimentos técnicos, os sistemas organizacionais, informacionais,

educacionais e de suporte e os programas e protocolos assistenciais por meio dos quais a atenção e os cuidados com a saúde são prestados à população (BRASIL, 2011).

Conhecer o ciclo de vida da tecnologia é essencial para um bom planejamento e aplicação dos recursos disponíveis. Uma tecnologia quando é pouco investigada durante o processo de análise de incorporação, propicia gastos que poderiam ser aproveitados em outras prioridades do estabelecimento assistencial de saúde (EAS). A Figura 1 apresenta as diferentes fases do ciclo de vida de uma tecnologia. A intensidade de uso de uma TS em função do tempo, destacando as diversas fases da tecnologia, desde a sua criação até o seu abandono.

Figura 1: Ciclo de vida das tecnologias em saúde.



Fonte: (SÔNEGO, 2007).

A fase de inovação da tecnologia compreende a invenção da tecnologia, processos, prototipagem, até a primeira utilização prática (BRASIL, 2016; BRASIL, 2009). Na fase seguinte – difusão, a tecnologia é lançada e testada, ou seja, é nessa fase que são identificadas as alterações técnicas necessárias para que a tecnologia possa ser incorporada no SUS ou em EASs privados. A aceitação da tecnologia por parte de pacientes, médicos e gestores é determinada por uma série de fatores, tais como: tipo e tamanho do hospital, demografia, financiamento, prestígio e a presença de atividades de ensino no hospital (RUSSELL, 1979 apud BRASIL, 2009).

A incorporação da tecnologia nos sistemas de saúde acontece quando ela é reconhecida pelos provedores de assistência à saúde. As tecnologias de baixo custo, têm sua incorporação, muitas vezes, despercebida. Por outro lado, as tecnologias que demandam muitos recursos, tem

seus benefícios postos à prova. A fase de utilização plena da tecnologia pode ser considerada um estágio crítico, pois é nesse estágio que se tem o conhecimento dos efeitos decorrentes da utilização rotineira. Além disso, os benefícios à saúde, os recursos críticos despendidos e os efeitos adversos podem ser detectados nesta etapa (BRASIL, 2009).

A última fase do ciclo de vida da tecnologia é marcada pelo abandono. É nesta fase que a tecnologia apresenta indicativos de desgaste e obsolescência, quando é necessário descartá-la (BRASIL, 2016). Contudo, pode ocorrer nesta etapa a obsolescência artificial da tecnologia. A obsolescência artificial nada mais é que pequenas inovações da tecnologia, que possuem pouco valor para os pacientes ou médicos. Essa estratégia é adotada por muitas indústrias na tentativa de maximizar suas vendas (BRASIL, 2009).

2.4 Equipamento médico-assistencial

Os equipamentos de saúde são indispensáveis para o tratamento e diagnóstico dos pacientes, pois são um complemento aos serviços prestados pelos médicos especialistas. Ou seja, subsidiam decisões para o tratamento adequado de cada paciente.

O conceito de EMA segundo a RDC nº 02, de 25 de janeiro de 2010, da Anvisa é definido como (BRASIL, 2010):

Equipamento ou sistema, inclusive seus acessórios e partes, de uso ou aplicação médica, odontológica ou laboratorial, utilizado direta ou indiretamente para diagnóstico, terapia e monitoração na assistência à saúde da população, e que não utiliza meio farmacológico, imunológico ou metabólico para realizar sua principal função em seres humanos, podendo, entretanto ser auxiliado em suas funções por tais meios.

Os EMAs são classificados quanto à sua complexidade e, esta por sua vez, relaciona-se com o tipo de profissional que vai utilizar o equipamento. Assim, os equipamentos podem ser de baixa complexidade, média complexidade e alta complexidade.

Os EMAs de baixa complexidade são os equipamentos que não requerem recursos humanos especializados e o treinamento para operá-lo é bem simples. São exemplos: berço aquecido, esfigmomanômetro, estufa. Os de média complexidade exige dos profissionais uma formação adequada e um treinamento mais adequado para manuseá-lo com segurança pessoal e para o paciente. A incubadora, eletrocardiógrafo e monitor multiparamétrico, são exemplos de EMAs que pertencem a esta classe. Por fim, um equipamento de alta complexidade, demanda técnicos altamente qualificados e com treinamento técnico de alto nível especializado, como por

exemplo, a ressonância magnética, o tomógrafo, o ultrassom, de modo geral, os equipamentos de imagem (BRASIL, 2016).

2.4.1 Monitor multiparamétrico

Um sistema de monitoramento do paciente é comumente utilizado para monitorar diversos parâmetros fisiológicos (LILJEGREN; OSVALDER, 2004). O monitor multiparamétrico é um equipamento médico-assistencial de média complexidade que requer formação básica e treinamento adequado do usuário (BRASIL, 2016), utilizado em um EAS para acompanhar a evolução dos indicadores de saúde do paciente. Dentre as variáveis monitoradas por este equipamento, tem-se: frequência cardíaca com o traçado de eletrocardiograma, saturação de oxigênio no sangue (SpO₂), capnografia (dependendo da marca e modelo do equipamento), pressão arterial (não invasiva ou invasiva), temperatura e frequência respiratória. Diante destas informações fisiológicas, coletadas em tempo real, é possível avaliar a resposta ao tratamento e a necessidade de novas intervenções quando necessário ao paciente.

Quando um paciente precisa ser continuamente monitorado durante uma cirurgia ou em uma unidade de tratamento intensiva (UTI), por exemplo, utiliza-se o monitor multiparamétrico (LILJEGREN; OSVALDER, 2004). Os setores de emergências, ambulatórios e pronto-socorro também fazem uso desta tecnologia.

Além do ambiente hospitalar, o monitor multiparamétrico tem sido aplicado em diversos ambientes, como por exemplo, em avaliações de academias, clínicas especializadas, atendimento homecare e centro de fisioterapia.

As variáveis fisiológicas do paciente são apresentadas em uma tela, por meio de curvas e valores numéricos, onde botões de acesso rápido permitem ao usuário selecionar funções do equipamento, de modo que ele consiga configurar alarmes e acessar informações referentes ao paciente que está sendo monitorado.

2.5 Engenharia de Usabilidade

As tecnologias em saúde têm se tornado mais relevantes nos cuidados da saúde. Isso tem contribuído para o aumento do tratamento e do diagnóstico mais preciso, mas também tem favorecido a complexidade do cuidado à saúde. Por sua vez, a complexidade acompanha consequências que podem comprometer a segurança do paciente à medida que aumenta os riscos de erros humanos (LILJEGREN, 2006). Isso ocorre devido ao alto grau de complexidade

da tecnologia, pois, quanto mais complexa, mais técnicos qualificados e com treinamento especializados são demandados para operá-la (BRASIL, 2016), para que o risco de erros humanos sejam evitados.

Considerando a complexidade natural das práticas médicas e as diversas intervenções, as quais o paciente é submetido, sabe-se que o erro humano é causa primária das lesões em pacientes. A pesquisa de Weinger (1999 apud LILJEGREN, 2006) demonstrou isto, que entre 69 a 82% dos acidentes em anestesia cardíaca foram causados devido ao erro humano.

De modo geral, a literatura evidencia que o erro humano tem muitas causas, como, fatores de modelagem de desempenho, fatores organizacionais, características do equipamento – por exemplo, o design da interface-usuário (LILJEGREN; OSVALDER, 2004). As TS podem exibir falhas comuns de interação homem-máquina, ou erros latentes (REASON, 1990 apud LILJEGREN, 2006). A justificativa aceitável para esse fato, é que devido à complexidade de alguns EMAs, a probabilidade do erro humano ocorrer é potencializada.

Diante deste cenário, os EMA devem ser bem projetados e de boa qualidade para garantir a segurança e o atendimento eficiente aos pacientes (SCHMETTOW et al., 2013). Logo, os fatores humanos (FH) assumem um papel importante no desenvolvimento dos dispositivos médicos, uma vez que inúmeras notificações têm demonstrado a relação entre os riscos e os problemas de Usabilidade (OBRADOVICH; WOODS, 1996; LIN et al., 1998).

Os FH por sua vez, têm sido empregados como uma ferramenta de apoio para reduzir os erros médicos e os eventos adversos, quando aplicada ao design e a avaliação dos EMAs, o que garante a segurança do paciente (GINSBURG, 2005). Os fatores humanos têm influenciado tomadores de decisão de diversos EAS quando vão adquirir um EMA, estes têm buscado equipamentos mais seguros e eficientes.

Vale ressaltar que, quando fatores humanos são considerados, a comunicação homem-máquina acontece harmonicamente. Portanto, a interface deve ser fácil de aprender, simples de usar, direta e adequada, assim o usuário fará bom uso da mesma. Se essas características forem negligenciadas, problemas de Usabilidade possivelmente irão ocorrer. Problemas de Usabilidade ocorrem quando um usuário ou um grupo de usuários encontra dificuldades para realizar uma tarefa com uma interface.

Nesse sentido, a Engenharia de Usabilidade (EU) objetiva de forma sistematizada conduzir as atividades e/ou processos necessários para a elaboração da interface do sistema. As atividades simples como, conversar com o usuário final do produto, verificar quais as estratégias e com que circunstâncias práticas o usuário tem que lidar para executar a tarefa e

visitar o ambiente onde esse produto será utilizado, formam a base da Engenharia de Usabilidade (NIELSEN, 1993 apud ZATTI, 2010).

A EU trabalha com uma gama de métodos para identificar problemas de Usabilidade, principalmente com Teste de Usabilidade empírico. Contudo, na prática o Teste de Usabilidade tem estabelecido avaliações de sistemas acríticos, como por exemplo, sites comerciais (SCHMETTOW et al., 2013).

2.5.1 Usabilidade

Segundo Nielsen (1994) o método de inspeção de Usabilidade tem sido utilizado desde 1990 como um meio de avaliar as interfaces de usuário. Em síntese o método de inspeção de Usabilidade é um nome genérico para uma série de métodos baseados inspeção de avaliadores da interface. E esta avaliação consiste em quatro formas básicas:

- Automaticamente – Medidas de Usabilidade calculadas executando uma especificação de interface do usuário através de algum programa;
- Empiricamente – Usabilidade avaliada por testes de interface com usuários reais;
- Formalmente – Usando modelos exatos e fórmulas para calcular as medidas de Usabilidade;
- Informalmente – Baseada na habilidade geral e experiência dos avaliadores.

Dos métodos citados, o método empírico é o principal utilizado para avaliar a interface-usuário, por meio de testes de usuário. Diversos estudos mostraram que os métodos de inspeção de Usabilidade são aptos para encontrar muitos problemas de Usabilidade, os quais são ignorados pelo teste do usuário, contudo, o teste de usuário também encontra problemas que são ignorados pela inspeção. Assim, os melhores resultados podem ser alcançados com a combinação de vários métodos (DESURVIRE, 1994; DESURVIRE et al., 1992; KARAT et al., 1992 apud NIELSEN, 1994).

Avaliar a Usabilidade de um produto é fundamental, seja ele um equipamento médico-assistencial, um celular, um website. CARRASCO (2005 apud ZATTI, 2010) exemplifica quão relevante é a Usabilidade dos objetos:

Lavar as mãos em toaletes de restaurantes por exemplo. Há muito tempo me acostumei com as torneiras que jorram água diante da minha presença. Os decoradores resolveram me enlouquecer. Entro no toailete. Boto as mãos embaixo da torneira. Espero. Fico nervoso. Olho em torno. Nada que eu possa girar. Enfio as mãos novamente. Nem um pinga! Entra alguém. Com naturalidade

desloca o pé sob a pia. Aperta um botãozinho preto no solo. A água sai. Sorrio sem jeito. Como não vi o botãozinho? Virou um hábito transformar torneiras em objetos complicados!

Dessa forma, a Usabilidade tem como objetivo elaborar interfaces capazes de permitir uma interação fácil, agradável, com eficácia e eficiência. Ela deve capacitar a criação de interfaces transparentes de maneira a não dificultar o processo, permitindo ao usuário pleno controle do ambiente sem se tornar um obstáculo durante a interação, evitando erros humanos. Necessita-se que a Usabilidade esteja presente em todo o processo de desenvolvimento de um equipamento mesmo após sua conclusão para que seja possível a identificação de erros associados à mesma e consequentemente posterior correção e aperfeiçoamento do dispositivo.

Em síntese, o propósito fundamental da Usabilidade é avaliar o grau para o qual um sistema é eficaz, eficiente para o usuário, considerando a satisfação do mesmo ao utilizar o produto (BASTIEN, 2008).

A Usabilidade não deve ser vista como uma propriedade única, mas sim como uma combinação de diversas propriedades e atributos. A norma brasileira NBR 9241-11 que trata dos Requisitos Ergonômicos para Trabalho de Escritórios com Computadores, baseada na norma *International Organization for Standardization* (ISO) 9241-11 define Usabilidade como uma medida na qual um produto pode ser usado por utilizadores específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de utilização (ABNT, 2002; BRASIL, 2016).

Ou ainda, segundo a norma ABNT NBR IEC 62366 que trata da aplicação da engenharia de Usabilidade a produtos para a saúde, Usabilidade é a: “característica da interface operador-equipamento que estabelece eficácia, eficiência, facilidade de aprendizagem do operador e satisfação do operador” (ABNT, 2016).

De forma sucinta, a Usabilidade é definida como a facilidade, comodidade e eficiência que o usuário tem em utilizar a tecnologia, ou seja, a interação entre o operador e a máquina deve ocorrer de forma harmônica e segura (FERNANDES et al., 2013).

A área da saúde se beneficia com a inovação tecnológica, então há uma necessidade de facilitar a interação Homem-Máquina para que a realização das tarefas aconteça com satisfação, segurança e eficiência.

A ISO 9241-11 define ainda medidas de Usabilidade, as quais são as mais frequentemente consideradas para avaliação são elas: efetividade, eficiência e satisfação. A eficiência é a completude dos objetivos alcançados (LILJEGREN, 2006). Em poucas palavras, a

eficiência preocupa com o montante, ou seja, os recursos e esforços para atingir um objetivo. Uma forma de medir a eficiência é por meio do tempo despendido para realizar uma tarefa. A eficácia pode ser entendida como a acurácia e completude com as quais usuários alcançam objetivos específicos (ISO 9241-11, 2002), ou seja, refere-se à capacidade dos usuários de alcançar o objetivo pretendido. Podendo ser medida por meio de uma porcentagem ou uma avaliação binária (sim/não). A satisfação consiste na ausência de desconforto e presença de atitudes positivas para com o uso do produto (ISO 9241-11, 2002). Ou seja, a aceitabilidade do sistema de trabalho para seus usuários e outras pessoas afetadas pelo seu uso (LILJEGREN, 2006). Assim, por ser uma variável qualitativa é difícil de quantificá-la, pois relaciona-se com fatores subjetivos.

No contexto da saúde os conceitos, eficiência e eficácia, são abordados de forma diferente. A eficiência é vista como a relação entre a efetividade e o custo para obtê-la, mede os benefícios obtidos em decorrência do uso da tecnologia considerando os custos para tal. A eficácia por sua vez, é a probabilidade de benefício de uma tecnologia em condições ideais, ou seja, em condições favoráveis controladas de uso do equipamento, objetiva-se a maximização do efeito da intervenção.

2.5.2 Usabilidade de EMA

A avaliação de um equipamento médico assistencial difere da avaliação de um site comercial, por exemplo. Quando ocorre um erro humano em um ambiente hospitalar, uma série de consequências são desencadeadas, tais como sociais, econômicas e materiais, sendo que a pior delas é quando se perde uma vida humana (LIMA BARRETO, 2015).

Schmettow et al. (2013) retrata em seu trabalho a importância de avaliar a Usabilidade de um EMA, uma vez que a população está mais consciente dos acidentes médicos relacionados à frequência, magnitude, complexidade e gravidade. Nos EUA o número de mortos ou feridos graves resultantes de erros humanos, chega na casa de 100.000 por ano. Outros países como França e Reino Unido têm notificado eventos semelhantes. Um número significativo de eventos adversos tem sido reportado, muitos deles resultantes em mortes ou lesões, devido a erros de utilização do dispositivo e não erros relacionados ao mau funcionamento técnico. Sabe-se que interfaces de usuários mal concebidas induzem a erros e ineficiências operacionais (LIN et al., 2001), mesmo quando operados por usuários competentes e bem treinados.

O reconhecimento do papel do bom design de EMA foi indispensável para que uma série de estudos que investigavam a Usabilidade destes equipamentos fossem realizados. As

interfaces de usuários de EMA, em sua particularidade, exigem um alto nível de confiabilidade para criar um protocolo de operação, instalação e manutenção segura e efetiva do equipamento (SAWYER et al., 1996 apud SCHMETTOW et al., 2013). Uma interface homem-máquina mal projetada de um EMA aumenta o risco de erros humanos (OBRADOVICH, 1996; COOK et al., 1992), bem como incidentes e acidentes nos cuidados médicos.

Há uma crescente conscientização da comunidade de saúde e da indústria de tecnologia médica que o novo equipamento médico precisa ter maior Usabilidade. Os autores Cook et al. (1992) e Goodman (1999) utilizam duas abordagens para fomentar a Usabilidade das tecnologias médicas. A primeira abordagem diz que os projetistas e os fabricantes dos equipamentos médicos devem se conscientizar sobre as capacidades e limitações humanas durante o projeto. Há uma compreensão de que os fatores humanos quando utilizados de forma adequada, contribuem no design dos dispositivos médicos. A segunda abordagem enfatiza a necessidade de compradores e usuários de avaliar a Usabilidade do novo equipamento quando ele for selecionado e adquirido. A prática de avaliar a Usabilidade do equipamento é bem vista, porém quase não há nenhuma avaliação formal de Usabilidade realizada nos hospitais.

Desse modo, quando um EMA é incorporado no parque tecnológico de um EAS, sua avaliação é feita a partir da perspectiva técnica, funcional e financeira apenas. Entretanto, o interesse dos gestores em métodos adequados que permitem avaliar a Usabilidade de novos equipamentos tem aumentado (LILJEGREN, 2006). As propriedades de Usabilidade podem então ser incluídas como um fator importante na tomada de decisão, quando o equipamento novo é adquirido. Sabe-se que poucas avaliações de Usabilidade da tecnologia médica em um processo de seleção, foram relatadas na literatura (LILJEGREN; OSVALDER, 2004).

Mediante essa carência exposta, verifica-se a necessidade de métodos de avaliação de Usabilidade adequados para EMA e, que possam ser usados como ferramenta de apoio aos tomadores de decisão, informações sobre a qualidade de Usabilidade dos sistemas em circunstâncias de aquisição de tecnologias.

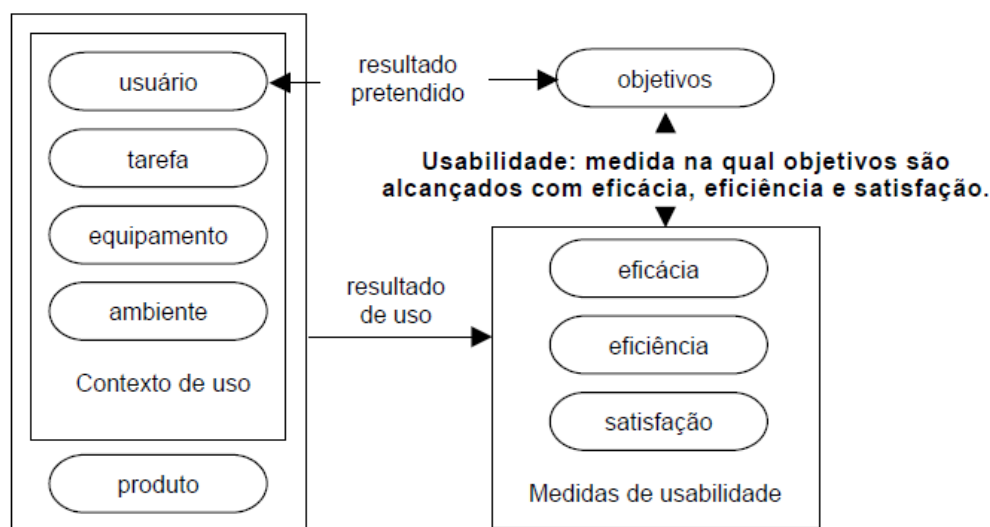
Contudo, surge duas questões que devem ser respondidas (LILJEGREN, 2006):

- O que é Usabilidade no contexto de um equipamento médico?
- Quais métodos são adequados para avaliar a Usabilidade de um equipamento médico?

Para entender a Usabilidade no contexto de um equipamento médico, a norma ISO 9421-11(2002) identifica os objetivos e decompõe as componentes mensuráveis (eficácia, eficiência e satisfação) e componentes do contexto de uso (usuário, tarefa, equipamento e ambiente) em atributos mensuráveis e verificáveis. Com isso, a Usabilidade torna-se dependente do contexto,

pois o mesmo equipamento usado em dois ambientes diferentes pode apresentar Usabilidade diferente dependendo dos usuários e para o que eles estão usando (LILJEGREN, 2006). Os componentes e o relacionamento entre eles estão ilustrados na Figura 2.

Figura 2: Estrutura de Usabilidade.



Fonte: (ISO 9241-11, 2002).

A resposta para a primeira pergunta é facilmente respondida quando o usuário interage, ou seja, quando ele diz o que é Usabilidade. Quando a percepção de Usabilidade dos usuários é conhecida, os métodos de avaliação podem ser selecionados em conformidade. Entretanto, a definição de Usabilidade dada na norma ISO 9241-11 é difícil de usar, visto que não é traduzida facilmente em perguntas que os usuários possam responder com facilidade (LILJEGREN, 2006).

Então, neste cenário, a definição de Nielsen para o conceito de Usabilidade é mais útil, pois agrega em si propriedades e atributos do equipamento e se traduz facilmente em questões. Para ele a Usabilidade integra múltiplos componentes e aplica-se a todos os aspectos de um sistema com que o usuário interage (NIELSEN, 1993 apud CARVALHO, 1999). A definição proposta por Nielsen (1993) enumera cinco componentes as quais estão associadas à Usabilidade:

- Fácil de aprender: o sistema deve ser fácil de aprender a ponto de que o usuário consiga interagir com o sistema. Este atributo pode ser considerado um dos mais importantes da Usabilidade, uma vez que os usuários optem por utilizar determinado equipamento em detrimento de outro;

- Eficiência: o sistema deve ser eficiente, de modo que o usuário ao utilizar tenha alto nível de produtividade, uma vez que o mesmo já aprendeu sobre o sistema;
- Fácil de lembrar: o usuário casual consiga utilizar o sistema depois de um intervalo de não uso, sem ter que aprender novamente a manuseá-lo;
- Erros: o sistema deve apresentar uma baixa taxa de erro, ainda que o usuário cometa algum erro durante o uso ou, quando comete deve conseguir recuperar sem maiores consequências;
- Satisfação: o sistema deve ser agradável de usar de modo que o usuário ao utilizar goste de interagir com ele, sobretudo, sinta-se satisfeito com ele.

Agora com estes cinco componentes bem definidos, é possível traduzi-los em componentes da definição proposta pela ISO 9241-11. A “eficácia” do componente ISO relaciona-se ao componente Nielsen com “poucos erros”. Os componentes “fácil de aprender”, “eficiência” e “fácil de lembrar” de Nielsen se relacionam com a “eficiência” do componente ISO. E por fim, o componente “satisfação” de Nielsen, corresponde à “satisfação” do componente ISO (LILJEGREN, 2006).

Logo, a Usabilidade é uma qualidade inerente ao equipamento, a qual possibilita ao usuário que o usem com satisfação, eficácia e eficiência na realização de tarefas. Por exemplo, um EMA pode ser bem aceito em termos de funcionalidade, entretanto, se a sua Usabilidade não for boa, o usuário pode rejeitá-lo.

Com relação à segunda questão levantada, os métodos de avaliação de Usabilidade de um equipamento médico, eles avaliam diferentes aspectos da Usabilidade, portanto, diferentes informações são percebidas. O método escolhido deve ir de encontro com os aspectos que se quer avaliar (LILJEGREN, 2006).

2.5.3 Fatores que influenciam a Usabilidade

A avaliação da Usabilidade de um EMA é recomendada quando se deseja medir a aceitação da tecnologia pelos usuários. Para uma boa aceitação da tecnologia, a interação homem-máquina deve ser harmoniosa considerando a facilidade de uso, a efetividade, a eficiência e segurança ao utilizar a tecnologia. Sendo assim, tem-se alguns dos fatores que afetam a Usabilidade de um produto – efetividade, atitude, flexibilidade, facilidade de aprendizagem, utilidade percebida do produto, adequação à tarefa, características da tarefa e características dos usuários (BRASIL, 2016).

A categoria efetividade, avalia o uso da tecnologia no dia-a-dia, cuja verificação pode ser por meio de uma proporção definida de usuários, os quais são postos a variações de tarefas e a variações de ambientes.

O eixo atitude relaciona-se com a avaliação do usuário frente a tecnologia, o sentimento gerado após utilizar o equipamento, pois considera os custos humanos aceitáveis em termos de fadiga, estresse, frustração, desconforto e satisfação.

A flexibilidade relaciona-se com a capacidade do produto de se adaptar a variações de tarefas.

A temática facilidade de aprendizagem demonstra os níveis de desempenho aceitáveis que o usuário deve ser capaz de ter ao utilizar a tecnologia.

O fator utilidade é um indicador da Usabilidade de um produto, pois ele aponta se a tecnologia é usada ou não. Para verificação deste item considera-se questões como: há outras alternativas no mercado? Esta tecnologia é usada por ser de menor custo?

Para que um produto seja “usável”, deve haver um equilíbrio entre as funções oferecidas pelo sistema e as necessidades e requisitos dos usuários, quando isso ocorre, tem-se a adequação à tarefa.

A característica da tarefa está relacionada a frequência com que a tarefa pode ser desempenhada e ao grau no qual a tarefa pode ser modificada.

Por fim, as características dos usuários, interferem nas definições de Usabilidade referentes ao conhecimento, habilidade e motivação dos usuários em utilizar tal produto.

Estes aspectos combinados a outras técnicas permitem verificar a Usabilidade de qualquer EMA. Destarte, alguns dos fatores relativos à abrangência da Usabilidade foram selecionados para compor os critérios de avaliação de Usabilidade do monitor multiparamétrico.

A Seção 2.5.3.1 aborda sucintamente os eixos escolhidos pela pesquisadora para o estudo da relação dos fatores que influenciam a Usabilidade do equipamento, são eles: Familiaridade, Expertise, Atitude e Utilidade.

2.5.3.1 Familiaridade

A Familiaridade é uma área que tem atraído a atenção de pesquisadores de marketing, uma vez que está relacionada com o comportamento do consumidor, devido à notável influência que a familiaridade exerce sobre os processos de tomada de decisão dos consumidores (CASALÓ et al., 2008).

A Familiaridade pode ser entendida em interações, experiências e aprendizados anteriores do "que", "por que", "onde" e "quando" outros fazem e o que fazem (GEFEN, 2000). Luhmann (1988) afirma que a familiaridade é o conhecimento que as pessoas tem acerca do produto ou serviço, baseado em suas experiências e contatos prévios (apud FLAVIÁN et al., 2006; GEFEN, 2000). A Familiaridade então, trata da compreensão das ações atuais de outras pessoas ou de objetos (GEFEN, 2000).

A Familiaridade reflete o conhecimento direto e indireto disponível para o indivíduo (ALBA, HUTCHINSON, 1987). Alguns autores consideram que a Familiaridade é obtida não apenas pelo uso do produto (fontes internas), mas também pela informação obtida através de fontes externas, como publicidade e boca-a-boca. Pode-se dizer então, que a Familiaridade representa os estágios iniciais da aprendizagem, pois os consumidores adquirem conhecimento de um produto por meio de uma pesquisa de informação contínua (GURSOY, 2001).

Diversos autores recomendam o uso de recursos familiares que auxiliem os usuários a desenvolver o conhecimento existente, tornando a interface mais acessível e, por consequência, uma melhora no processo de aprendizagem. O uso de metáforas e linguagem orientada para o usuário contribuem para a familiaridade (MAHEMOFF; JOHNSTON, 1998).

Park e Lessing (1981 apud GURSOY, 2001) afirmam que há consumidores com diferentes níveis de familiaridade, os quais apresentam diferenças significativas no uso de dimensões funcionais e não funcionais e, confiança na utilização de informações recebidas.

Assim, a Familiaridade é uma variável que deve ser analisada à luz da Usabilidade, pois há indícios de que esta relaciona-se com a interação usuário-interface.

2.5.3.2 Expertise

A *Expertise* em síntese é uma característica de quem conhece muito de um determinado assunto, refere-se a habilidades e conhecimentos adquiridos por alguém em uma área específica, por exemplo, *expert* em equipamentos eletrônicos. Estes conhecimentos podem ser adquiridos por meio de estudos, experiência ou prática. Sendo assim, o indivíduo que possui tal conhecimento é um *expert* – considera-o um especialista ou referência nas funções que desempenha. Logo, a *Expertise* relaciona-se com habilidades e competências para executar algo.

Segundo Chi et al. (2014) apud (ALJUKHADAR; SENEAL, 2016) a *expertise* se destaca devido ao desenvolvimento crescente nas áreas da psicologia cognitiva e da inteligência artificial. Este construto em si, é confundido com familiaridade e conhecimento prévio.

Csikszentmihalyi (2015) apud (ALJUKHADAR; SENEAL, 2016) ressalta a importância de estudar a *expertise*. Para ele a relação de equilíbrio entre o desafio e a habilidade possibilita medir a percepção de um usuário de como é o desafio da tarefa em comparação ao grau de habilidade do usuário em realizar a tarefa.

Assim a *Expertise* pode ser atribuída neste trabalho para verificar se os usuários do monitor multiparamétrico possuem esta característica. Essa pode ser estudada de acordo com o grau de conhecimento técnico que o usuário possui em relação a interface do equipamento, a facilidade do usuário em conectar cabos e ligar o equipamento, operar o equipamento sem dificuldades, etc.

2.5.3.3 Atitude

A Atitude determina um comportamento, ou seja, o indivíduo age conforme uma intenção ou propósito. Geralmente é um reflexo que leva o indivíduo a tomar uma decisão em um momento inesperado. Ou ainda, a atitude avalia o desempenho com relação ao conforto ou satisfação do usuário ao utilizar o equipamento (BOUCINHA; TAROUÇO, 2011). Em síntese a atitude é a motivação que o usuário tem por uma disposição interna ou por uma dada circunstância.

No contexto da saúde, a atitude pode ser aplicada quando o usuário em contato com o equipamento é levado a tomar uma decisão frente a uma tarefa. Por exemplo, o equipamento está ligado ao paciente e, por algum motivo, o alarme dispara. O usuário é instigado a verificar o motivo do disparo. Neste momento, a atitude do usuário leva-o a tomar uma decisão: verificar se cabos e sensores estão posicionados de acordo ou verificar se o paciente apresenta alguma instabilidade em seus sinais vitais (ECG, saturação de O₂, temperatura) e, dessa forma, o usuário deve normalizar o equipamento.

A diretriz metodológica: elaboração de estudos para avaliação de equipamentos médico-assistenciais (BRASIL, 2016) afirma que o eixo Atitude influencia na Usabilidade de qualquer EMA, assim, é proposto nesta pesquisa, verificar a intensidade desta relação.

2.5.3.4 Utilidade

A Utilidade é a qualidade daquilo que é útil, que proporciona um certo valor para atender às necessidades das pessoas. Em síntese, a utilidade responde a uma necessidade imediata do usuário.

Logo, um equipamento é dito útil quando este satisfaz às necessidades do usuário. Na área da saúde, a utilidade expressa o mesmo significado para a economia, ou seja, a satisfação do usuário é alcançada quando o mesmo consome um bem ou serviço. Neste caso, tem-se um equipamento – monitor multiparamétrico, e a utilidade dele refere-se à satisfação das necessidades do usuário, por exemplo, o usuário quer selecionar as derivações do módulo de ECG, o monitor será útil se ele oferecer esta funcionalidade ao usuário.

2.5.4 Métodos de avaliação de Usabilidade

O propósito da avaliação de Usabilidade é encontrar problemas de Usabilidade, os quais são percebidos no uso real e no contexto de trabalho. Estes problemas podem influenciar na eficiência, eficácia e/ou a satisfação dos usuários de um dispositivo. A avaliação de Usabilidade de um EMA em seu processo de seleção deve consistir em três etapas (LILJEGREN, 2006):

- Encontrar os problemas de Usabilidade: há uma necessidade de métodos de avaliação de Usabilidade adequados que possam ser adotados em uma configuração clínica;
- Estimar a severidade dos problemas de Usabilidade: apoio aos tomadores de decisão, verificar se os problemas de Usabilidade são suficientemente graves para influenciar na decisão de compra do equipamento;
- Análise dos desfechos clínicos: verificar se os problemas de Usabilidade desencadeiam um erro humano.

Liljegren (2006) classifica os Métodos de Avaliação de Usabilidade (MAUs) em dois grupos: O MAU analítico, o qual depende do julgamento de um ou mais avaliadores e não envolve o usuário final. Geralmente especialistas da área (especialista de Usabilidade) realiza inspeções no equipamento para prever os possíveis problemas que o usuário possa vir a ter. Por outro lado, o MAU empírico depende de dados dos usuários finais, ou ainda, da opinião dos usuários. Neste método, observa-se a interação do usuário com a tecnologia para verificação dos problemas de Usabilidade.

Ambos os métodos são capazes de encontrar problemas de Usabilidade, porém Hartson et al. (2003) relata em seu artigo que alguns critérios devem ser cumpridos. Os métodos devem ser práticos, ou seja, os problemas de Usabilidade devem ser encontrados quando o usuário executa as tarefas no equipamento. Além disso, devem ser válidos, isto é, os problemas encontrados devem ser reais. Devem ser confiáveis a ponto de os resultados obtidos serem consistentes e independentes do indivíduo que realiza a avaliação. Um MAU deve considerar o

questo rentabilidade quando há restrições financeiras. Este deve constar no cronograma orçamentário (custos e recursos) se for utilizado por um avaliador treinado. E o último critério a ser preenchido é a clareza, os resultados obtidos do método devem ser compreensíveis e auxiliar em um processo de tomada de decisão, se considerarmos que os tomadores de decisão não são especialistas de Usabilidade (HARTSON et al., 2003).

Atualmente quatro MAUs comuns são avaliados de acordo com os critérios supracitados, sendo que três são analíticos e um é empírico. Os analíticos são: análise de tarefas hierárquicas, avaliação cognitiva e avaliação heurística e, o empírico é o teste de Usabilidade (LILJEGREN; OSVALDER, 2004).

Será abordado aqui o Teste de Usabilidade, o qual é tema principal desta pesquisa.

2.5.4.1 Teste de Usabilidade

O Teste de Usabilidade (TU) é um método empregado na engenharia de fatores humanos para avaliar a interface-usuário do equipamento e, seu efeito no desempenho e segurança do usuário (FAIRBANKS et al., 2007). É considerado um dos MAUs mais potentes que se tem hoje, uma vez que é possível reunir dados subjetivos e objetivos e analisá-los posteriormente correlacionados entre si ou não (LILJEGREN; OSVALDER, 2004) .

O TU é um método empírico que depende da participação direta de usuários, ou seja, do desempenho e/ou opinião dos usuários. O Teste de Usabilidade é executado em três estágios: preparação, teste e acompanhamento (NIELSEN, 1993).

O estágio de preparação consiste em (LILJEGREN, 2006):

- Selecionar os usuários participantes do teste: os quais devem ter as mesmas características que o grupo de usuários pretendido. Neste caso, os usuários participantes do teste serão: auxiliar de enfermagem, técnico de enfermagem, enfermeiro;
- Escolha de tarefas que serão avaliadas: usualmente as tarefas selecionadas são relevantes, importantes e representativas da forma como o sistema é utilizado;
- Dados a analisar: os dados podem ser objetivos – por exemplo, tempo gasto na tarefa, erros corrigidos – ou subjetivos – por exemplo, preferências individuais.

O estágio de teste é o teste propriamente dito, o qual é executado e os usuários participantes do teste realizam as tarefas incluídas na avaliação. O teste é usualmente filmado para análises futuras. Depois do teste, os usuários preenchem um questionário sobre avaliações

subjetivas. No estágio acompanhamento, os dados são coletados são analisados e compilados em um relatório (LILJEGREN, 2006).

O TU é um método mais compreensivo de avaliar a Usabilidade de qualquer sistema, pois permite verificar a facilidade que o equipamento possui de ser compreendido e manipulado pelo usuário. (VIRZI, 1992; NIELSEN, 1993) afirmam que cerca de 75 a 80% dos problemas de Usabilidade são descobertos quando aplica-se o teste de Usabilidade. Sabe-se ainda que os problemas mais sérios de Usabilidade são percebidos pelos três primeiros usuários a realizar o teste (LILJEGREN, 2006).

Liljegen (2006) defende a aplicação do Teste de Usabilidade em equipamentos médico-assistenciais, pois os problemas de Usabilidade relacionados as componentes mensuráveis da Usabilidade (eficácia, eficiência, satisfação), podem ser encontrados bem como a frequência e o os impactos avaliados destes problemas.

CAPÍTULO III

MATERIAIS E MÉTODOS

Este capítulo apresenta a caracterização da pesquisa, a metodologia proposta para a realização do Teste de Usabilidade de um monitor multiparamétrico utilizado em cinco setores do EAS pesquisado. A avaliação de Usabilidade do equipamento consistiu na aplicação de três ferramentas combinadas: Protocolo de Teste de Usabilidade, Instrumento de Coleta de Dados e Controle de Avaliação. Diante dos dados coletados, métodos estatísticos como: teste de Normalidade, teste de correlação, regressão linear simples, teste de variância Kruskal-Wallis foram considerados. Além disso, categorizou-se os problemas de Usabilidade e foi realizado um levantamento das técnicas para avaliação das medidas de Usabilidade, foram aplicados para posterior análise dos resultados.

3.1 Considerações sobre o Comitê de Ética

Sabe-se que para realizar qualquer pesquisa que envolva seres humanos é necessária a aprovação do projeto pelo comitê de ética da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Assim, o projeto detalhado foi submetido com toda a documentação necessária para análise.

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Uberlândia com o número 2.278.390 e respeitou todas as normas do Conselho Nacional de Saúde (466/12) a cerca de pesquisas envolvendo seres humanos.

O teste de Usabilidade foi apresentado e conduzido aos usuários após assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

3.2 Delineamento da pesquisa

Esta pesquisa caracteriza-se como uma pesquisa de caráter quantitativa descritiva, considerando-se a possibilidade de descrever as características do problema – Usabilidade de um monitor multiparamétrico – e verificar as questões levantadas a respeito da Usabilidade. Ou seja, a relação de alguns dos principais fatores que interferem na Usabilidade de um equipamento, fatores estes que servem para delimitar o conceito de Usabilidade (MORAES, 2013).

Com relação à questão temporal, este estudo se caracteriza como uma pesquisa cross-sectional (corte-transversal), onde o pesquisador coleta os dados de uma amostra de indivíduos em um curto e determinado período de tempo (como em uma fotografia) e analisa o estado de uma ou várias variáveis neste dado momento (FREITAS et al., 2000).

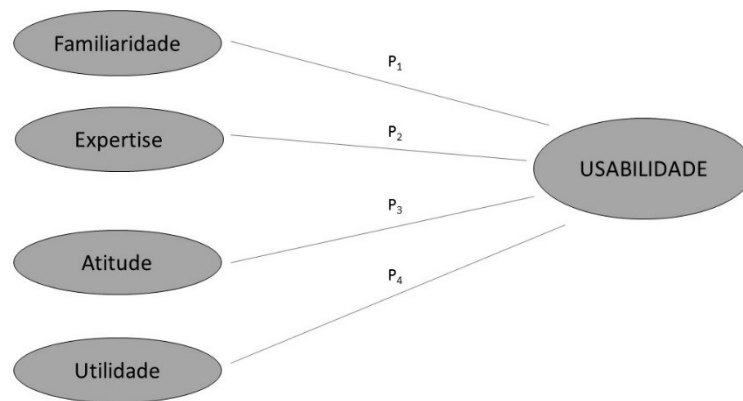
Para alcançar o proposto nesta pesquisa, o método coleta de dados adotado foi um protocolo de tarefas, um questionário para mensurar quantitativamente as variáveis relacionadas à Usabilidade e, uma ficha de controle de avaliação de acompanhamento do usuário, utilizada pela pesquisadora para observações acerca da interação usuário-equipamento.

3.3 Perguntas da pesquisa

As perguntas da pesquisa surgiram após revisão da literatura e questionamentos com colegas pertinentes à Usabilidade. Surgiu a seguinte pergunta “É possível mensurar a Usabilidade de um EMA por meio de fatores que influenciam a Usabilidade?”.

Assim, iniciou-se a pesquisa para responder a estas perguntas. Para isso, quatro perguntas específicas foram levantadas e analisadas individualmente. Os fatores relativos à abrangência da Usabilidade estão representados na Figura 3.

Figura 3: Fatores relativos à Usabilidade.



Fonte: Da autora.

Uma vez escolhidos os construtos relativos à Usabilidade, foi possível desenvolver as Perguntas que relacionam os fatores apresentados:

- P₁: Qual a influência da Familiaridade para a Usabilidade?;
- P₂: Qual a influência da Expertise para a Usabilidade?;
- P₃: Qual a influência da Atitude para a Usabilidade?;
- P₄: Qual a influência da Utilidade para a Usabilidade?

3.4 Amostra

Os usuários participantes da pesquisa foram selecionados por conveniência. Estes foram abordados pessoalmente e convidados a participar da pesquisa pela enfermeira chefe de cada setor. Sendo assim, a pesquisa foi realizada em cinco setores do EAS. Estes ambientes utilizam o monitor multiparamétrico em estudo.

Segundo (BASTIEN, 2008) decidir quantos usuários recrutar possui implicações práticas/econômicas e científicas. Quando os usuários são convidados a participar do teste de usuário, o objetivo é encontrar o maior número de falhas que a interface-usuário apresenta, ao menor custo. A este respeito, deve assegurar-se, baseado em evidências experimentais, que o número de usuários permitirá uma avaliação completa da interface a ser avaliada e, que não serão recrutados usuários supérfluos. Esta questão tem sido estudada desde a década de 90 e ainda não foi encontrada uma resposta final (LEWIS, 2006; TURNER, C.W., LEWIS, J.R., NIELSEN, 2006 apud BASTIEN, 2008).

Quando o Teste de Usabilidade é realizado em um ambiente hospitalar, a disponibilidade de pessoal estabelece limites práticos sobre o número de usuários

(LILJEGREN; OSVALDER, 2004). A condução do teste deve ser aplicada conforme a disponibilidade dos usuários.

De acordo com (NIELSEN, 1993; VIRZI, 1992 apud LILJEGREN, 2006), para um teste de Usabilidade significativo faz-se necessário um mínimo de cinco a seis usuários, o que leva à descoberta de cerca de 75 a 80% dos problemas de Usabilidade. Sabe-se também que os problemas de Usabilidade mais sérios são descobertos nos dois a três primeiros usuários de teste (LILJEGREN, 2006).

Diante do exposto, o número de amostras foi o preconizado por (NIELSEN, 1993; VIRZI, 1992 apud LILJEGREN, 2006). Sendo seis usuários por setor a participarem do Teste de Usabilidade, uma vez que um dos objetivos secundários desta pesquisa foi comparar a Usabilidade entre os setores do ambiente hospitalar. Logo, o total de usuários recrutados foram trinta.

O tamanho da amostra justifica-se em função do objetivo do estudo, que foi expor problemas de Usabilidade do equipamento em curto espaço de tempo. A observação dos usuários interagindo com o dispositivo em ambiente controlado pode fornecer informações sobre a interface do equipamento, bem como a forma como ele funciona no contexto (ZHANG et al., 2003).

3.4.1 Critérios de elegibilidade da amostra

Foram incluídos nesta pesquisa os usuários que compõem a equipe de enfermagem (auxiliar de enfermagem, técnico em enfermagem e enfermeiro) adultos (maiores de 18 anos) que utilizam o equipamento em avaliação, que sejam prestadores de serviço do EAS. Deste modo, usuários que não utilizam o equipamento em avaliação, que não prestam serviço ao EAS, ou com idade inferior a 18 anos serão excluídos deste trabalho.

Para melhor compreensão e possíveis dúvidas sobre as atribuições de cargo da equipe de enfermagem faz-se necessário a observação descrita a seguir.

Toda a equipe de enfermagem deve prestar assistência de enfermagem segura, humanizada, sobretudo, individualizada aos pacientes.

Segundo a classificação brasileira de ocupações (CBO) do Ministério do Trabalho (MT) a descrição das atribuições aos cargos de auxiliar de enfermagem e técnico de enfermagem é a mesma. Estes profissionais prestam assistência ao paciente preservando o conforto e bem-estar do mesmo, além disso, administram medicamentos e desempenham tarefas de instrumentação cirúrgica (CBO, 2018). Assim, é responsabilidade destes profissionais preparar o paciente para consultas, exames e tratamentos, observando sinais e sintomas do paciente e descrevendo-os. Ainda, cabe

a estes profissionais avaliar os sinais vitais do paciente, bem como quaisquer atividades relacionadas aos cuidados de enfermagem, necessários, de acordo com o nível de sua qualificação (auxiliar de enfermagem ou técnico em enfermagem).

Por outro lado, o profissional com atribuição ao cargo de enfermeiro, assim como os demais profissionais da equipe de enfermagem, presta assistência ao paciente. Porém, o enfermeiro é responsável por coordenar e planejar ações e serviços de enfermagem e perfusão. Ou seja, além de implementar ações para a promoção da saúde do paciente, o enfermeiro realiza também, procedimentos de circulação extracorpórea relacionadas ao paciente (CBO, 2018).

3.5 Metodologia de análise de dados

Por fim, serão caracterizadas as variáveis encontradas a partir do Instrumento de Coleta de Dados, do Protocolo de Teste de Usabilidade e do Controle de Avaliação do Usuário e, métodos estatísticos serão empregados para avaliar as mesmas.

A interação entre o usuário e o equipamento em avaliação foram gravados por meio de uma câmera digital Sony Hybrid Plus DCR-DVD810. Ressalta-se que não é interesse deste projeto identificar os usuários, o objetivo é verificar a relação usuário-equipamento. Após utilização das imagens para análise dos dados, os vídeos serão excluídos.

3.5.1 Protocolo de Teste de Usabilidade

O protocolo de Teste de Usabilidade (Apêndice A) foi composto por oito tarefas a serem realizadas pelos usuários, para que fosse possível identificar os problemas de usabilidade do equipamento.

As tarefas foram definidas após discussão com profissionais da área da saúde para que fossem identificadas as tarefas relevantes. O usuário ao realizar as tarefas em nenhum momento foi identificado, a ele foi atribuído somente um número de identificação para manter organizado os dados coletados. As tarefas consistiram em atividades cotidianas simples dos usuários, relacionadas aos parâmetros fisiológicos básicos monitorados pelo equipamento em estudo.

Os voluntários que desempenharam o papel de pacientes nesta pesquisa foram mestrandos do Laboratório do Núcleo de Inovação e Avaliação Tecnológica em Saúde (NIATS) da UFU.

As oito tarefas que os voluntários executaram foram:

- As Tarefas 1, 2 e 3 relacionavam basicamente, a montagem e monitoração do paciente:
 - Na Tarefa 1 foi solicitado ao usuário que ligasse o monitor, cadastrasse o voluntário (paciente) em um leito e com um código aleatório;
 - A Tarefa 2, por sua vez, pedia ao usuário para conectar os sensores de eletrocardiograma (ECG) no paciente e, selecionar duas das derivações de ECG, em seguida era para monitorá-lo por um curto tempo;
 - A Tarefa 3 solicitava ao usuário que conectasse o sensor de oximetria (SpO₂) e monitorasse o paciente;
- A Tarefa 4 relacionava a alteração de alarme para verificação do alarme fisiológico. Foi pedido ao usuário que alterasse o limite do alarme de oximetria (SpO₂) para gerar um alarme vital do paciente;
- A Tarefa 5 era consequência da tarefa 4, ou seja, o alarme gerado deveria ser silenciado;
- A Tarefa 6 relacionava-se com o alarme técnico. O usuário deveria desconectar todos os sensores ligados ao paciente (sensores de ECG e oximetria) para que esse alarme fosse ativado;
- A Tarefa 7 solicitava ao usuário silenciar o alarme gerado na tarefa 6;
- A Tarefa 8 foi realizada para aferição da pressão sanguínea (PNI - Pressão Não Invasiva). O usuário deveria posicionar corretamente a braçadeira no paciente e dar o comando no monitor para aferir a pressão.

Para todas as oito tarefas propostas, o usuário deveria responder questões objetivas, afim de identificar as dificuldades dos usuários e consequentemente os problemas de Usabilidade do equipamento.

Ao final do documento, dados demográficos (sexo, cargo/função, setor) foi solicitado ao usuário sem identificá-lo, apenas para uma análise quantitativa da amostra.

Para identificação dos problemas de Usabilidade do monitor multiparamétrico e para uma interpretação sucinta dos resultados, optou-se por classificar as tarefas prescritas de acordo com o tipo de problema de Usabilidade que o equipamento poderia apresentar no contexto estudado.

Assim, os problemas de Usabilidade avaliados em cada uma das tarefas propostas foram categorizados, como pode ser apreciado no Quadro 1. A categorização dos problemas de Usabilidade foi criada a partir da percepção da pesquisadora.

Quadro 1: Categorização dos problemas de Usabilidade do monitor multiparamétrico.

Tipo de problema
Configuração
Identidade
Manuseio

Fonte: Da autora.

O problema de Usabilidade – Configuração – relaciona-se com a capacidade do usuário de configurar recursos ou funções disponíveis no equipamento. Neste caso, tratando-se de um EMA, um problema de configuração restringe a interação do usuário com o equipamento quando o mesmo precisa selecionar por exemplo, as derivações de ECG no equipamento.

O problema de Usabilidade – Identidade – pode ser entendido como a falta de capacidade do usuário de perceber quais botões devem ser acionados para silenciar o alarme do equipamento por um curto tempo.

Enfim, o problema de Usabilidade – Manuseio – pode-se associar ao simples significado mesmo. Ou seja, a habilidade que o usuário tem ou não de manipular acessórios, equipamentos, entre outros exemplos.

Em seguida, para um melhor entendimento da categorização dos problemas, optou-se por separar cada tarefa com seus respectivos itens que porventura apresentaram algum dos problemas de Usabilidade encontrados no contexto exposto. Estes estão apresentados no Quadro 2.

Quadro 2: Identificação do problema de Usabilidade em cada tarefa por item (continua).

Item da Tarefa	Tipo de Problema de Usabilidade
Tarefa 01: Ligue o monitor, em seguida cadastre o participante Paciente1, no leito 401, com código 111.	
Item 1 - Tive dificuldade para ligar o monitor.	Manuseio
Item 2 - Tive dificuldade para cadastrar o participante.	Identidade
Item 3 - Tive outra dificuldade.	---
Item 4 - Consegui terminar a tarefa com sucesso.	---

Quadro 2: Identificação do problema de Usabilidade em cada tarefa por item (continua).

Tarefa 02: Conecte os sensores de Eletrocardiograma (ECG), selecione as derivações DI e DII e monitore o participante.	
Item 1 - Tive dificuldade para conectar os sensores de ECG.	Manuseio
Item 2 - Tive dificuldade para selecionar as derivações DI e DII.	Configuração
Item 3 – Tive dificuldade para monitorar o participante	Identidade
Item 4 - Tive outra dificuldade.	---
Item 5 - Consegui terminar a tarefa com sucesso.	---
Tarefa 03: Conecte o sensor de Oximetria (SpO₂) e monitore o participante.	
Item 1 – Tive dificuldade para conectar o sensor de Oximetria (SpO ₂).	Manuseio
Item 2 – Tive dificuldade para monitorar o participante.	Identidade
Item 3 - Tive outra dificuldade.	---
Item 4 - Consegui terminar a tarefa com sucesso.	---
Tarefa 04: Altere o limite do alarme de oximetria (SpO₂) para que o valor monitorado exceda o limiar escolhido e gere um alarme fisiológico.	
Item 1 – Tive dificuldade para alterar o limite do alarme de oximetria (SpO ₂).	Configuração
Item 2 - Tive outra dificuldade.	---
Item 3 - Consegui terminar a tarefa com sucesso.	---
Tarefa 05: Silencie o alarme gerado na Tarefa 04.	
Item 1 - Tive dificuldade para silenciar o alarme gerado na Tarefa 04.	Identidade

Quadro 2: Identificação do problema de Usabilidade em cada tarefa por item.

Item 2 - Tive outra dificuldade.	---
Item 3 - Consegui terminar a tarefa com sucesso.	---
Tarefa 06: Desconecte os sensores de ECG e Oximetria (SpO₂) do participante para gerar um alarme técnico.	
Item 1 – Tive dificuldade para desconectar os sensores de ECG.	Usabilidade
Item 2 - Tive dificuldade para desconectar o sensor de Oximetria (SpO ₂).	Usabilidade
Item 3 - Tive outra dificuldade.	---
Item 4 - Consegui terminar a tarefa com sucesso.	---
Tarefa 07: Silencie o alarme gerado na Tarefa 06.	
Item 1 – Tive dificuldade para silenciar o alarme gerado na Tarefa 06.	Identidade
Item 2 - Tive outra dificuldade.	---
Item 3 - Consegui terminar a tarefa com sucesso.	---
Tarefa 08: Coloque a braçadeira no participante para aferir a pressão sanguínea (PNI – Pressão Não Invasiva).	
Item 1 – Tive dificuldade para colocar a braçadeira no participante para aferir sua pressão.	Manuseio
Item 2 - Tive outra dificuldade.	---
Item 3 - Consegui terminar a tarefa com sucesso.	---

Fonte: Elaborado pela autora a partir do Apêndice A.

Para os itens referentes à “Tive outra dificuldade” das tarefas do protocolo, estes foram analisados e apresentados na discussão deste estudo. E por fim, o item “Consegui terminar a tarefa com sucesso” de todas as tarefas foi apresentado nos

resultados de modo a mensurar a eficiência dos usuários em utilizar o equipamento em análise.

3.5.2 Instrumento de Coleta de Dados

O instrumento de coleta de dados, Questionário (Apêndice B), foi composto por vinte e seis questões, vinte e uma em escala tipo *Likert* que versavam sobre os fatores que afetam a Usabilidade.

O formato da escala escolhido foi a *Likert* de 7 pontos por ser de fácil manuseio e, por permitir ao pesquisador emitir um grau de concordância sobre uma afirmação (JÚNIOR; COSTA, 2014). Além disso, tem-se um ganho de consistência interna e confiabilidade dos resultados, uma vez que esta limita a habilidade humana de distinção (DALMORO; VIEIRA, 2013). Allen (2007) ressalta que o intervalo da escala *Likert* é um atributo do dado, assim o item da escala deve ter pelo menos cinco pontos e preferencialmente sete pontos.

A escala tipo *Likert* consiste em tomar um construto e desenvolver um conjunto de afirmações relacionadas à sua definição, para as quais os respondentes emitem seu grau de concordância, em um conjunto de respostas que apresentam a mesma quantidade de alternativas de concordância e discordância.

Assim, para cada construto – Familiaridade, Expertise, Atitude e Utilidade – utilizou-se afirmativas para inferir a opinião dos respondentes.

As afirmativas 1 e 2 do instrumento de coleta de dados tratam do construto Familiaridade. Para a Expertise foram analisadas as afirmativas 3, 4, 5 e 6. O construto Atitude foi avaliado nas afirmativas 7, 8 e 9. A Usabilidade propriamente foi abordada nas afirmativas de 10 a 19. Por fim, a Utilidade pôde ser aferida nas afirmativas seguintes à Usabilidade, ou seja, afirmativas 20 e 21.

Para finalizar o questionário, algumas perguntas referentes à frequência de uso do equipamento, treinamento e acesso ao manual do usuário foram incluídas para uma análise quantitativa das informações adquiridas.

Ressalta-se que esta divisão das afirmativas para cada construto foi implícita para o usuário, a identificação de cada um destes foi restrita apenas à pesquisadora.

3.5.3 Controle de Avaliação do Usuário

Este documento foi criado (Apêndice C) com o intuito de analisar a interação do usuário com o equipamento no momento em que o Teste de Usabilidade foi aplicado.

Para cada tarefa foi observado se o usuário realizou a tarefa com sucesso, se esta tarefa foi apenas iniciada ou parcialmente completada.

Por meio destas variáveis foi possível mensurar numericamente se o equipamento em questão, monitor multiparamétrico, possuía uma boa Usabilidade por meio das medidas de Usabilidade: eficiência, eficácia e satisfação, preconizados por (ISO, 2002; NIELSEN, 1993).

Baseado no modelo proposto da diretriz metodológica que trata sobre estudos de ATS de EMA (BRASIL, 2016), o modelo especifica a Usabilidade global de um EMA e como esta pode ser avaliada conforme a técnica escolhida (Figura 5).

Figura 4: Técnicas para avaliação de eficiência, eficácia e satisfação.

Objetivos de usabilidade	Medidas de Eficácia	Medidas de Eficiência	Medidas de Satisfação
Usabilidade global	Porcentagem de objetivos alcançados	Tempo para completar uma tarefa	Escala de satisfação
	Porcentagem de usuários completando a tarefa com sucesso	Tarefas completadas por unidade de tempo	Frequência de uso
	Média das tarefas completas	Custo monetário de realização da tarefa	Frequência de reclamações

Fonte: (BRASIL, 2016).

3.6 Técnica de análise dos dados

O Teste de Usabilidade foi aplicado em 5 setores do EAS, no total, 30 usuários participaram da aplicação do teste. As respostas foram exportadas para o *software* IBM SPSS Statistics 20 (IBM, 2018) para a realização das análises estatísticas. Após verificação dos dados, nenhuma resposta foi excluída da pesquisa. Ademais, não foram encontradas respostas com valores faltantes, sendo assim, foram obtidas 30 amostras no total.

Cada item do instrumento de avaliação, pode ter um escore variando de 1 a 7 (de acordo com a escala de Likert). Cada fator teve questões relativas no Instrumento de Coleta de dados (Apêndice B) distribuídos da seguinte forma:

- Familiaridade: As afirmativas 1 e 2;
- Expertise: As afirmativas 3, 4, 5 e 6;
- Atitude: As afirmativas 7, 8 e 9;
- Usabilidade: As afirmativas de 10 a 19;
- Utilidade: As afirmativas 20 e 21.

Portanto a variável Familiaridade possui duas questões, Expertise quatro questões, Atitude três questões, Usabilidade dez questões e a Utilidade duas questões.

Desta forma o escore máximo que se poderia obter em cada quesito seria variável, para fins de comparação foi adotado o critério de média para cada item. Assim, a soma dos escores de cada quesito foi dividido pelo número de questões relativos ao quesito. Por exemplo, ao se analisar o quesito Expertise de um usuário, verificou-se que a soma dos escores para este quesito foi 24, como Expertise possui quatro questões, divide-se 24 por 4. Portanto, o valor médio do escore para este quesito para o usuário analisado é 6.

Adotando-se esta estratégia, o resultado de cada variável pode ser analisado de acordo com a escala de Likert. Assim, de cada usuário obteve-se uma média para cada uma das variáveis em estudo, resultando em um total de 30 médias para cada Fator influenciador. Por fim, os testes estatísticos foram realizados a partir das médias obtidas de cada uma das variáveis.

3.6.1 Teste de normalidade

Para verificar a normalidade dos dados de cada variável (Familiaridade, Expertise, Atitude, Utilidade e Usabilidade) foi realizado o teste de Shapiro-Wilk (S-W), o qual é mais indicado que o teste Kolmogorov-Smirnov (K-S), quando a amostra é de pequena dimensão ($n < 50$) (RODRIGUES, 2012). Este teste é baseado na estatística de teste Saphiro-Wilk, normalmente chamado de “W”. O valor de “W” para $\alpha = 0,05$, é $W\alpha = 0,927$, caso a estatística da distribuição dos dados, “W”, seja menor que $W\alpha$ ($W < W\alpha$), a hipótese de que os dados seguem uma distribuição normal é rejeitada.

3.6.2 Teste de Correlação

O teste de correlação das variáveis (Familiaridade, Expertise, Utilidade e Atitude) foi realizado para verificar a interdependência destas com a variável (Usabilidade).

A interpretação do coeficiente r de Pearson é bem simples, para uma correlação linear perfeita entre as variáveis o $|r| = 1$. A correlação linear positiva existe quando $r = +1$ e a negativa quando $r = -1$. Quando se tem $r = 0$, não existe correlação linear entre as variáveis, podendo existir outro tipo de correlação (BLAIR, 2013).

Todavia, na prática, o r de Pearson pode assumir diversos valores, assim, pode-se avaliar a correlação quantitativamente da seguinte forma (LIRA, 2004):

- Se $0,00 < |r| < 0,30$, a correlação linear existente é fraca;
- Se $0,30 \leq |r| < 0,60$, a correlação linear existente é moderada;
- Se $0,60 \leq |r| < 0,90$, a correlação linear existente é forte;
- Se $0,90 \leq |r| < 1,00$, a correlação linear existente é muito forte.

Ressalta-se que o teste de coeficiente de Pearson é utilizado para amostras que apresentam distribuição normal, quando esta distribuição não é normal, porém contínua, o teste recomendado para verificar a associação entre as variáveis é o teste de coeficiente de correlação ρ de Spearman. A interpretação do ρ de Spearman segue a mesma do coeficiente de Pearson.

3.6.3 Regressão Linear

Para comprovar a influência das variáveis (Familiaridade, Expertise, Utilidade e Atitude sobre a variável Usabilidade (BRASIL, 2016), aplicou-se a regressão linear simples, e a partir desta, obteve-se as equações das retas da variável Usabilidade.

A análise de regressão linear estuda a relação entre variáveis. Neste estudo, esta análise representa-se por uma equação que associa a variável “Usabilidade” com as variáveis “Familiaridade, Expertise, Utilidade e Atitude”.

Uma vez obtida a equação linear entre as variáveis do estudo, estima-se os parâmetros desta relação (β_0 e β_1). O método mais utilizado para tal, é o método dos mínimos quadrados, proposto por Karl Gaus. Esse consiste em obter os estimadores dos coeficientes de regressão β_0 e β_1 , a partir da minimização dos resíduos do modelo de regressão linear (RODRIGUES, 2012).

O coeficiente de determinação (R^2) representa a porcentagem de variação da variável dependente que é explicada pela variação da variável independente. Sendo assim, uma medida descritiva da qualidade do modelo. O valor do R^2 varia entre 0 e 1, indicando em porcentagem, o quanto o modelo consegue explicar os valores observados. Quanto maior o R^2 , mais explicativo é o modelo e melhor ele se ajusta à amostra (PETERNELLI, 2018).

3.6.4 Teste de Variância

O teste de Kruskal-Wallis é uma alternativa para a análise de variância ANOVA (*One-Way Analysis of Variance*), pois trata-se de um teste não paramétrico utilizado para comparar três ou mais médias populacionais (DORIA, 1999).

Diferentemente do teste F (ANOVA), o teste de Kruskal-Wallis não restringe a comparação. Utiliza-se este teste quando se tem uma distribuição da amostra não normal ou quando a mesma não apresenta variância homogênea.

A hipótese nula afirma que a média de todas as populações são iguais e, a hipótese alternativa afirma que nem todas as médias populacionais são iguais, ou seja,

pelo menos uma média é diferente. O que implica dizer que nem todas as médias são diferentes e que pode haver pares iguais de médias (BLAIR, 2013).

Neste estudo, 5 grupos participaram da pesquisa, logo, a hipótese nula era que as médias da Usabilidade dos setores em estudos eram iguais, onde os índices 1, 2, 3, 4, e 5, representam os setores Setor A, Setor A I, Setor A II, Clínica Médica e Queimados, respectivamente:

$$H_0: Usabilidade_1 = Usabilidade_2 = Usabilidade_3 = Usabilidade_4 = Usabilidade_5$$

E como hipótese alternativa, que pelo menos uma média da Usabilidade dos setores em estudo é diferente, podendo haver médias iguais nesta amostra, como por exemplo:

$$H_A: Usabilidade_1 = Usabilidade_2 \neq Usabilidade_3 = Usabilidade_4 \neq Usabilidade_5$$

A interpretação deste método estatístico é análoga ao teste ANOVA. O teste F declara que a hipótese nula é falsa ou deixa de declarar que ela é falsa. Assim, quando a hipótese nula é rejeitada, afirma-se que os dados não surgiram de uma média comum da população, por outro lado, se a hipótese nula não é rejeitada, interpreta-se que não é possível apontar que existe diferença entre os grupos.

Para que a hipótese nula seja rejeitada o p -valor encontrado ao final do teste deve ser menor que o nível de significância (p -valor $< 0,05$) considerado (PORTAL ACTION, 2018).

CAPÍTULO IV

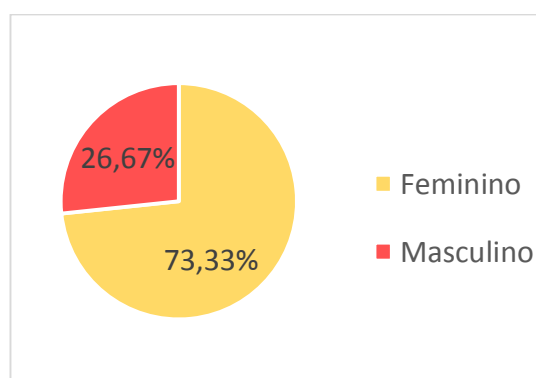
RESULTADOS

Nesta seção, a análise dos dados foi realizada conforme os objetivos propostos nesta pesquisa. Na primeira seção tem-se as considerações acerca do deferimento do comitê de ética para realização da pesquisa. Em seguida, uma análise descritiva dos dados, testes estatísticos: teste de normalidade, correlação de variáveis, regressão linear simples para testar as hipóteses da pesquisa, teste de Kruskal-Wallis para comparar a Usabilidade entre os setores. Em um terceiro momento, foi feita a categorização dos problemas de Usabilidade no contexto aplicado e, por fim, os resultados referentes às medidas de Usabilidade foram apresentados.

4.1 Análise descritiva

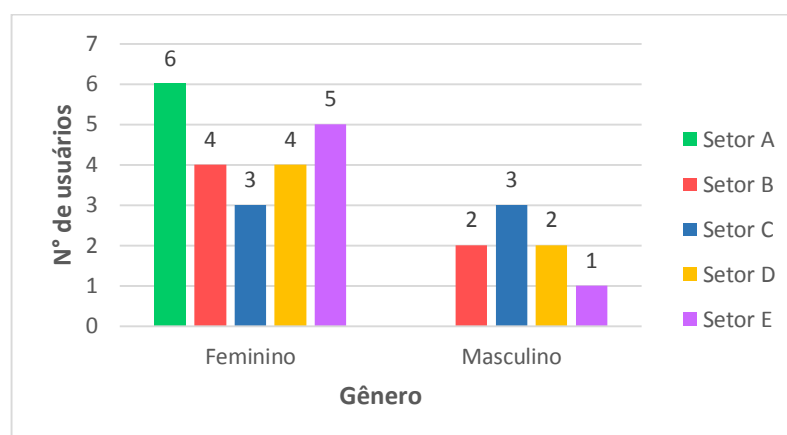
A amostra contemplou um total de 30 usuários, sendo 73,3% composta pelo público feminino e 26,7% pelo público masculino, como apresentado no Gráfico 1.

Gráfico 1: Classificação da amostra por gênero.



Fonte: Dados da pesquisa.

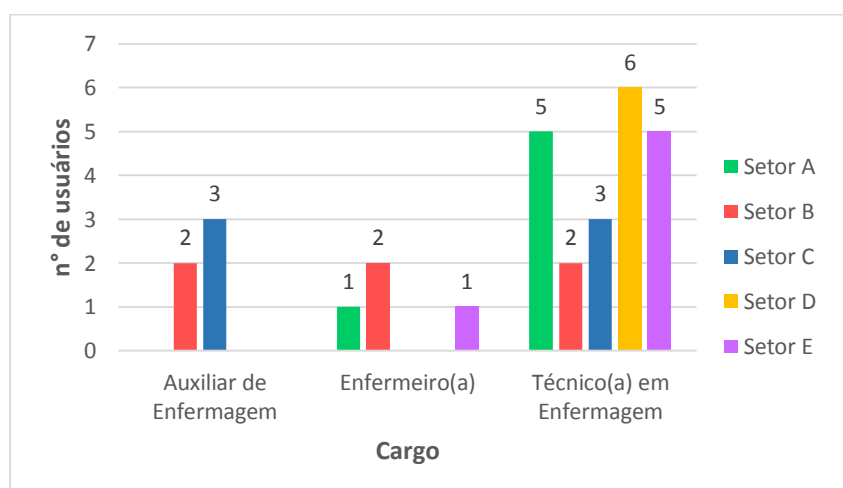
Desta amostra, a distribuição da equipe de enfermagem em cada setor pode ser verificada no Gráfico 2.

Gráfico 2: Distribuição da equipe de enfermagem por gênero.

Fonte: Dados da pesquisa.

O Gráfico 2 mostra que a porcentagem de mulheres é maior em todos os setores. Ressalta-se que no setor A todos os usuários participantes eram do sexo feminino. No setor C, 3 dos participantes (50%) eram mulheres e 3 eram homens (50%).

No Gráfico 3 é apresentada a distribuição da equipe de enfermagem por cargo ocupado pelos usuários.

Gráfico 3: Distribuição da equipe de enfermagem por cargo ocupado.

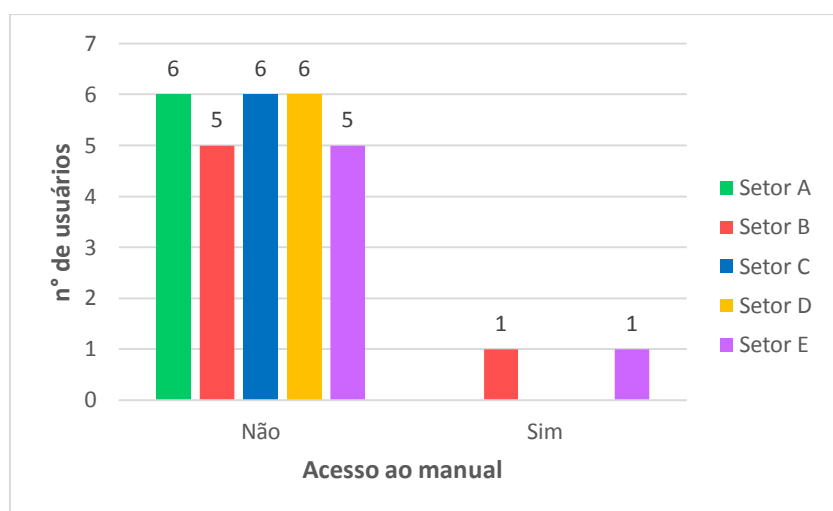
Fonte: Dados da pesquisa.

O Gráfico 3 apresenta o cargo ocupado por cada usuário participante alocado em cada setor. Destarte, em todos setores nota-se a presença de técnicos(as) em enfermagem. O setor B foi o único setor que teve a participação de toda a equipe de enfermagem (auxiliar de enfermagem, enfermeiro(a) e técnico(a) em enfermagem), configurando assim, a porcentagem de 33% (2 usuários) para cada cargo. Percebe-se

ainda, que apenas nos setores A, B e E teve uma participação, ainda que pequena, de enfermeiros (1 usuário por setor).

Sabe-se que para uma boa compreensão de qualquer tecnologia é imprescindível um estudo do manual do equipamento. Ainda que este estudo seja superficial, conhecer o equipamento, as funções e configurações básicas faz-se necessário para garantir a segurança do paciente e do próprio usuário. Assim, essa questão foi incluída no Item 24 do Instrumento de Coleta de Dados (Apêndice B), e o resultado pode ser observado no Gráfico 4.

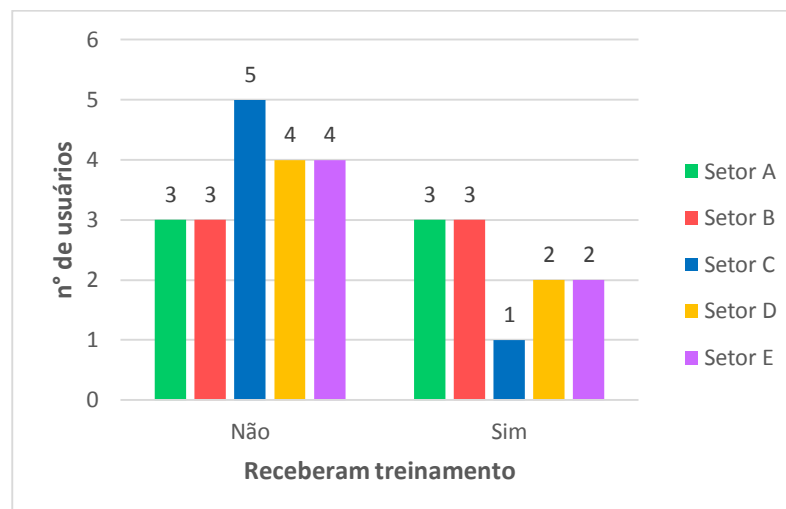
Gráfico 4: Acesso ao manual do equipamento.



Fonte: Dados da pesquisa.

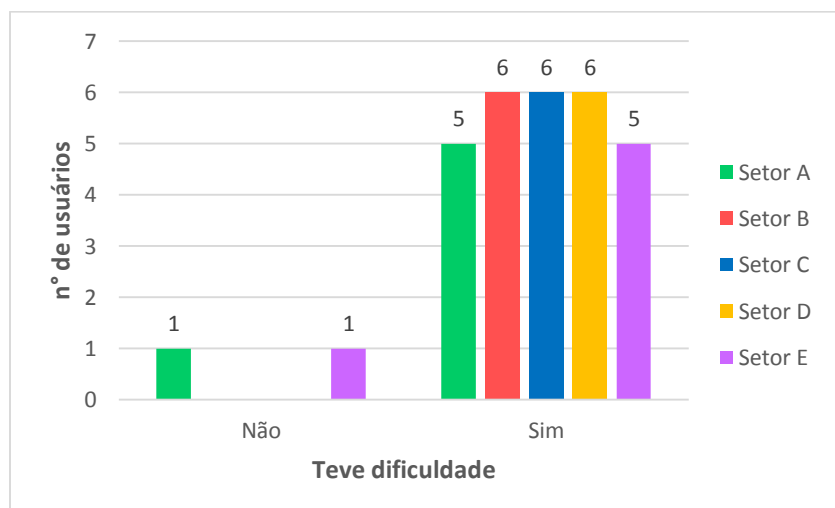
Pelo Gráfico 4 verifica-se que apenas 2 usuários, sendo 1 do setor B e outro do setor E relataram ter acessado o manual do equipamento em questão. Dado preocupante, pois a partir do manual muitos problemas (Usabilidade, técnico, complicações com o paciente) poderiam ser evitados, caso o usuário tivesse conhecimento do manual.

Para verificar se os usuários receberam treinamento foi inserido o item 22 no Instrumento de Coleta de Dados (Apêndice B). O Gráfico 5 revela uma curiosidade que sem dúvida é preocupante, pois o número de usuários que declararam não ter recebido treinamento para operar o equipamento em estudo é maior que o número de usuários que receberam treinamento. Contudo, percebe-se um equilíbrio dos usuários que receberam treinamento entre os setores. Verifica-se que 5 usuários (83,33%) dos usuários do setor C receberam treinamento para operar o monitor multiparamétrico.

Gráfico 5: Usuário – Treinamento.

Fonte: Dados da pesquisa.

Para identificar se os usuários sentiram alguma dificuldade em utilizar o monitor multiparamétrico, seja no primeiro contato ou em outro momento, inseriu-se o Item 25 do Instrumento de Coleta de Dados (Apêndice B) e, o resultado pode ser verificado no Gráfico 6.

Gráfico 6: Usuário com dificuldade em utilizar o equipamento.

Fonte: Dados da pesquisa.

Nota-se que 28 usuários (93%) relataram dificuldade em utilizar o equipamento em avaliação.

4.2 Fatores relacionados à Usabilidade

Para responder as perguntas levantadas nesta pesquisa, fez-se necessário realizar o teste de normalidade das variáveis, para então verificar a correlação existente entre as variáveis do estudo.

4.2.1 Teste de Normalidade

Para fins de tratamento dos dados, primeiro, lançou-se à identificação da distribuição (normal ou não normal) das médias das variáveis. Com uma amostra pequena ($n = 30$) na pesquisa, o teste mais indicado para observar os critérios supracitados é o de Shapiro-Wilk. A Tabela 1 apresenta os resultados de normalidade das variáveis (Familiaridade, Expertise, Atitude, Usabilidade e Utilidade), onde W é a estatística de Teste Saphiro-Wilk e n é o tamanho da amostra.

Tabela 1: Teste de Normalidade para as variáveis.

	Shapiro-Wilk		
	Estatística (W)	n	p -valor
Familiaridade	0,96	30	0,30
Expertise	0,92	30	0,03
Atitude	0,93	30	0,06
Usabilidade	0,97	30	0,66
Utilidade	0,87	30	0,00

Fonte: Dados extraídos do software IBM SPSS.

Pela Tabela 1 observa-se que as variáveis Familiaridade, Atitude e Usabilidade apresentaram um p -valor $> 0,05$, portanto possuem uma distribuição próxima da distribuição normal. Contudo, as médias de Expertise e Utilidade apresentaram um p -valor inferior a 0,05, o que indica a rejeição da distribuição normal, portanto, um comportamento não paramétrico.

Para o primeiro caso (dados paramétricos), opta-se por realizar o teste de correlação de Pearson (r) para medir a intensidade da correlação entre as variáveis. E, para o segundo caso (dados não paramétricos), optou-se por realizar o teste ρ de Spearman para verificar a relação de dependência entre as variáveis.

4.3.2 Correlações

De forma a evidenciar a existência de relação ou não entre as variáveis, recorreu-se à análise de correlação de Pearson para as variáveis com distribuição normal e, para as variáveis com distribuição não normal, aplicou-se o teste ρ de Spearman.

Sabe-se que esse tipo de correlação indica a forma como duas variáveis variam em conjunto, medindo a intensidade e a direção da relação entre as mesmas. Nas Tabelas 2 e 3 encontram-se os coeficientes de correlação, p -valor e força da relação (intensidade) das variáveis em estudo.

Para todos os p -valor das variáveis Familiaridade, Atitude, e Expertise, o valor encontrado foi um p -valor $< 0,05$, a correlação entre as variáveis foi diferente de zero, caracterizando a existência de uma relação entre elas. Para o p -valor da variável Utilidade, o valor encontrado foi um p -valor $> 0,05$, assim, não é possível concluir que a correlação entre as variáveis Utilidade- Usabilidade é diferente de zero.

Destarte, foi avaliada a associação entre as variáveis Familiaridade – Usabilidade e Atitude – Usabilidade, as quais apresentavam distribuição normal dos dados.

Verifica-se que a correlação entre a dimensão Familiaridade e a dimensão Usabilidade é positiva e moderada ($r = 0,58$; $n = 30$; $p = 0,00 < \alpha = 0,01$), sendo que este resultado indica que à medida que aumenta a Familiaridade, aumenta também a Usabilidade. Isto implica que quanto maior a familiaridade do usuário com o equipamento, maior será a Usabilidade do mesmo.

A associação entre as variáveis Atitude e Usabilidade representa uma correlação forte positiva ($r = 0,69$; $n = 30$; $p = 0,00 < \alpha = 0,01$). Assim, este resultado aponta que quanto maior a Atitude do usuário frente ao equipamento, maior será a Usabilidade.

Tabela 2: Correlação de Pearson entre as variáveis.

	Coeficiente de Pearson (r)*	p-valor	Intensidade
Familiaridade – Usabilidade	0,58	0,00	Moderada
Atitude – Usabilidade	0,69	0,00	Forte

*Correlação significativa ao $\alpha = 0,01$

Fonte: Dados extraídos do software IBM SPSS.

No que diz respeito à correlação entre o fator Expertise e a Usabilidade, esta foi positiva e forte ($\rho = 0,63$; $n = 30$; $p = 0,00 < \alpha = 0,01$). O coeficiente de correlação $\rho = 0,63$ evidencia a existência de uma relação linear entre as variáveis em estudo, sendo, esta correlação de intensidade forte entre as variáveis Expertise e Usabilidade. Assim, quanto maior a Expertise, maior a Usabilidade.

Por fim, na correlação ρ de Spearman entre o fator Utilidade e a Usabilidade, a correlação encontrada foi negativa e fraca ($\rho = -0,27$; $n = 30$; $p = 0,12 < \alpha = 0,01$). Com o p -valor = $0,12 > 0,05$ há evidências inconclusivas sobre a significância da associação entre as variáveis.

Tabela 3: Correlação ρ de Spearman entre as variáveis.

	Coeficiente de Spearman (ρ)*	p-valor	Intensidade
Expertise – Usabilidade	0,63	0,00	Forte
Utilidade – Usabilidade	-0,27	0,12	Fraca

*Correlação significativa ao $\alpha = 0,01$

Fonte: Dados extraídos do software IBM SPSS.

4.3.3 Respostas as Perguntas

As Perguntas do presente estudo foram respondidas por meio da análise de regressão, a qual permite avaliar a relação funcional entre duas variáveis. A regressão linear possibilita estabelecer relações de causa-efeito através da identificação das variáveis dependente e independente.

A regressão linear simples verifica se uma variável é capaz de prever o valor de outra variável. Neste trabalho, foi verificado o quanto cada variável de entrada (Familiaridade, Expertise, Atitude e Utilidade) é capaz de prever a variável de saída (Usabilidade). Para seguir com o teste da regressão, alguns pressupostos foram averiguados para garantir que a aplicação estivesse correta. Após analisados e verificados todos os pressupostos relativos à Regressão Linear Simples, realizou-se a mesma com o objetivo de testar as hipóteses da pesquisa. Os resultados das regressões podem ser observados na Tabela 4 onde R^2 é o coeficiente de determinação e F é o teste F (análise de variância) calculado, que confirma a significância do modelo.

Tabela 4: Resultados das Regressões Lineares Simples.

Perguntas	Preditora	R^2	p -valor*	F
P_1	Familiaridade	0,334	0,001	14,023
P_2	Expertise	0,502	0,000	28,221
P_3	Atitude	0,478	0,000	25,603
P_4	Utilidade	0,076	0,000	2,289

Nota: * p -valor < 0,05

Fonte: Dados extraídos do software IBM SPSS.

A primeira relação linear a ser analisada foi a P_1 :

P_1 : Qual a influência da Familiaridade para a Usabilidade?

Feito o teste de regressão linear simples, e observando os resultados obtidos na Tabela 4, verifica-se a obtenção de um coeficiente de determinação $R^2 = 0,334$. Neste contexto, pode-se afirmar que 33,4% da variabilidade total da Usabilidade é explicada pelo modelo que tem como variável preditora a Familiaridade, sendo a variabilidade restante, explicada por fatores não incluídos no modelo.

Os resultados demonstram que a Familiaridade tem uma correlação linear moderada, portanto, possui também uma influência moderada na Usabilidade: [$F(1,28) = 14,023$, $p < 0,001$, $r = 0,58$, $R^2 = 0,334$]. A usabilidade do EMA prevista pelo modelo proposto, é representada na Equação (1):

$$Usabilidade = 2.485 + 0.411 * Familiaridade \quad (1)$$

Assim, a questão P_1 foi respondida P_1 : Qual a influência da Familiaridade para a Usabilidade?

Em seguida a segunda questão apresentada na pesquisa foi verificada:

P_2 : Qual a influência da Expertise para a Usabilidade?

Os resultados da regressão linear para P_2 podem ser observados na Tabela 4. Com o coeficiente de determinação $R^2 = 0,502$, pode-se afirmar que 50,2% da

variabilidade total da Usabilidade é explicada pela Expertise, sendo a variabilidade restante, explicada por fatores não incluídos no modelo.

Os resultados demonstram que a Expertise tem uma correlação linear forte, portanto tem uma forte influência na Usabilidade: [$F(1,28) = 28,221$, $p < 0,001$, $r = 0,70$, $R^2 = 0,502$]. A usabilidade do EMA prevista pelo modelo proposto, é expressa na Equação (2):

$$Usabilidade = 2.159 + 0.486 * Expertise \quad (2)$$

Com estes resultados, a questão P_2 foi respondida P_2 : Qual a influência da Expertise para a Usabilidade?

A terceira questão apresentada na pesquisa foi P_3 :

P_3 : Qual a influência da Atitude para a Usabilidade?

A Tabela 4 apresenta os resultados relevantes da regressão linear simples referentes a questão P_3 . Com o coeficiente de determinação ($R^2 = 0,478$), pode-se afirmar que 47,8% da variabilidade total da Usabilidade é explicada pela Atitude, sendo a variabilidade restante, explicada por fatores não incluídos no modelo.

Os resultados demonstram que a Atitude tem uma forte correlação linear com a Usabilidade, tendo assim uma forte influência na determinação desta variável: [$F(1,28) = 25,603$, $p < 0,001$, $r = 0,69$, $R^2 = 0,478$], isto permite concluir que o modelo é significativo. A Usabilidade do EMA prevista pelo modelo proposto, é expressa na Equação (3):

$$Usabilidade = 2.760 + 0.373 * Atitude \quad (3)$$

Logo, a questão P_3 é respondida. P_3 : Qual a influência da Atitude para a Usabilidade?

Por fim a quarta questão apresentada na pesquisa, foi definida como:

P_4 : Qual a influência da Utilidade para a Usabilidade?

A Tabela 4 apresenta os resultados relevantes da regressão linear simples referentes a questão P₄. Com o coeficiente de determinação ($R^2 = 0,076$), observa-se que apenas 7,6% da variabilidade total da Usabilidade é explicada pela Utilidade, sendo a variabilidade restante, explicada por fatores não incluídos no modelo.

Os resultados demonstram que a Utilidade tem uma fraca influência na Usabilidade, pois a correlação linear foi fraca entre as variáveis Utilidade e Usabilidade: [$F(1,28) = 2,289$ $p < 0,001$, $r = 0,27$, $R^2 = 0,076$]. A usabilidade do EMA prevista pelo modelo proposto, é expressa na Equação (4):

$$Usabilidade = 5.847 - 0.234 * Utilidade \quad (4)$$

Assim, a questão P₄: Qual a influência da Utilidade para a Usabilidade?, possui uma resposta negativa, a Utilidade explica pouco da Usabilidade.

Percebe-se que as variáveis relacionadas aos fatores Familiaridade, Expertise, Atitude, corroboram para a Usabilidade do produto. Porém, a variável Utilidade tem uma influência fraca na Usabilidade.

Todavia, as dimensões Familiaridade, Expertise, Atitude e Utilidade podem ser consideradas como fatores inerentes à Usabilidade de um equipamento médico-assistencial. Conclui-se que estes aspectos, bem como outros apenas citados, tais como, flexibilidade, facilidade de aprendizagem, adequação à tarefa, entre outros, são relevantes na consideração de uma avaliação de Usabilidade de um EMA, uma vez que se deseja uma boa aceitação da tecnologia pelos usuários.

Após verificar as quatro variáveis (Familiaridade, Expertise, Atitude e Utilidade) em relação à Usabilidade e construir seus respectivos modelos, lançou-se à construção de um modelo geral, para isso, foi utilizada a regressão linear múltipla, regido por: [$F(4,25) = 12,475$; $p < 0,001$; $R^2 = 0,666$] em que se adota os previsores apresentados na Tabela 5.

Tabela 5: Previsores para Equação Geral de Usabilidade.

Variável	β	T
	(Coeficiente Padronizado)	(Teste t-Student)
Familiaridade	-0,46	-0,269
Expertise	0,508	3,112
Atitude	0,440	3,058
Utilidade	-0,104	-0,870

Fonte: Dados extraídos do software IBM SPSS.

Considerando que as variáveis são previsoras da Usabilidade, pode-se, enfim, modelar a equação que representa a relação de dependência da variável Usabilidade com as demais.

$$Usabilidade = 2,269 + (-0,033)(Média da Familiaridade) + 0,349(Média da Expertise) + 0,237(Média da Atitude) + (-0,089)(Média da Utilidade) \quad (5)$$

Pelo valor de R^2 , percebe-se que a equação 5 é capaz de explicar 66,6% da Usabilidade.

4.4 Teste Kruskal-Wallis

A pesquisa tinha como objetivo principal comparar a Usabilidade do equipamento entre os setores do EAS, ou seja, verificar se a Usabilidade entre os setores era a mesma. Para verificar a Usabilidade entre os setores, optou-se pelo teste não-paramétrico, o qual baseia-se na análise das variâncias das amostras.

O teste Kruskal-Wallis é recomendado quando a amostra não apresenta distribuição normal, caracterizando assim, dados não-paramétricos.

Inicialmente, verificou-se as pressuposições do teste ANOVA, para garantir que os dados da amostra apresentassem distribuição não normal, para então, aplicar o teste Kruskal-Wallis.

O teste de normalidade de Shapiro-Wilk foi realizado para todos os setores. Como pode ser observado na Tabela 6 os setores A, B, D e E apresentaram p -valor $> 0,05$, caracterizando uma distribuição normal dos dados. Para o setor Setor A II o valor

encontrado foi $p\text{-valor} = 0,04 < 0,05$, caracterizando uma distribuição não normal dos dados. Assim, utilizou-se o teste de variância não-paramétrico de Kruskal-Wallis.

Tabela 6: Teste de Normalidade para as médias de Usabilidade por setor.

Shapiro-Wilk			
	Estatística (W)	N	p-valor
Setor A	0,88	6	0,25
Setor B	0,99	6	0,98
Setor C	0,78	6	0,04
Setor D	0,99	6	0,99
Setor E	0,92	6	0,52

Fonte: Dados extraídos do software IBM SPSS.

Assim, o teste Kruskal-Wallis foi aplicado nas médias da Usabilidade de cada setor, para verificação da hipótese nula. Para verificar se há ou não diferença da Usabilidade entre os setores, definiu-se as hipóteses nula e alternativa:

H_0 : A Usabilidade do equipamento entre os setores é igual.

H_A : A Usabilidade do equipamento entre os setores é diferente.

A Tabela 7 apresenta o resultado do teste de Kruskal-Wallis aplicado na amostra em estudo, onde o χ^2 é o qui-quadrado, gl indica o grau de liberdade e a última coluna mostra o $p\text{-valor}$.

Tabela 7: Teste Kruskal-Wallis			
	χ^2	gl	p-valor
Usabilidade	7,12	4	0,13

Fonte: Dados extraídos do software IBM SPSS.

Com $p\text{-valor} > 0,05$ aceita-se a hipótese nula, ou seja, a Usabilidade do equipamento entre os setores é a mesma.

4.5 Categorização dos problemas de Usabilidade

Todas as tarefas foram classificadas conforme o tipo de problema de Usabilidade que esta poderia apresentar de acordo com a amostra. Vale ressaltar o termo “de acordo com a amostra”, pois os problemas identificados neste estudo podem não ser os mesmos em outros ambientes hospitalares. Sendo assim, os problemas percebidos foram (Configuração, Identidade e Manuseio). A seguir, tem-se o tipo de problema encontrado em cada item de cada tarefa.

Para a Tarefa 01, os itens que couberam categorizar os problemas de Usabilidade foram apresentados na Tabela 8. Problemas de Manuseio e Identidade foram identificados nos Itens 1 e 2, respectivamente.

Tabela 8: Identificação dos itens da Tarefa 01 que expressam problemas de Usabilidade.

Tarefa 01: Ligue o monitor, em seguida cadastre o participante Paciente1, no leito 401, com código 111.

Item da Tarefa	Tipo de Problema de Usabilidade
Item 1 - Tive dificuldade para ligar o monitor.	Manuseio
Item 2 - Tive dificuldade para cadastrar o participante.	Identidade

Fonte: Elaborado pela autora a partir do Apêndice A.

Os Gráficos 7 e 8 apresentam os resultados para os Itens 1 e 2 da Tarefa 01, respectivamente.

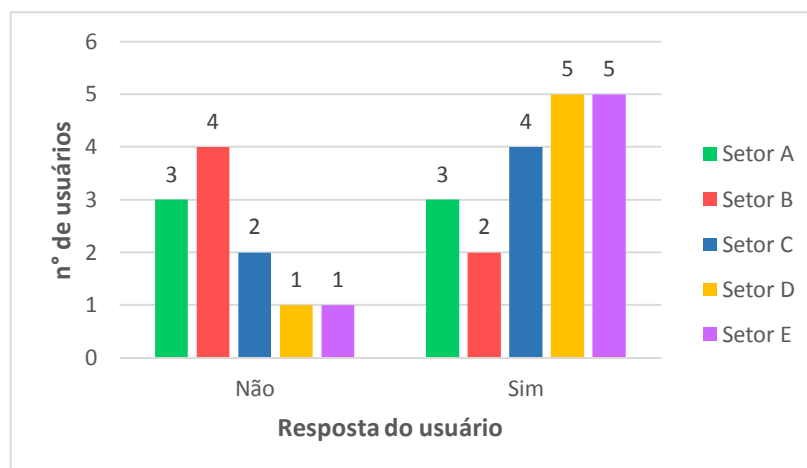
Gráfico 7: Tarefa 01/Item 1 – Dificuldade para ligar o monitor.



Fonte: Dados da pesquisa.

Conforme visto no Gráfico 7, nenhum usuário teve dificuldade para ligar o monitor multiparamétrico, sendo assim, o possível problema de Usabilidade – Manuseio –, não foi expresso nessa amostra.

Gráfico 8: Tarefa 01/Item 2 – Dificuldade para cadastrar o participante.



Fonte: Dados da pesquisa.

O Gráfico 8 apresenta os resultados do Item 2 da Tarefa 01, o qual expressa o problema de Usabilidade “Identidade”. Verifica-se que 5 usuários (83,33%) dos setores D e E apresentaram dificuldade em cadastrar o participante. O setor A obteve um equilíbrio neste problema, ou seja, metade dos usuários (50%) que realizaram o teste de Usabilidade, tiveram dificuldade para identificar quais os comandos eram necessários para cadastrar o participante e, os outros 50% obtiveram sucesso em realizar este item.

O índice de dificuldade deste item do setor B foi baixo. Pelo Gráfico 8, observa-se que apenas 2 usuários apresentaram problema de identidade para realização da tarefa. Por fim, no setor C, apenas 2 usuários (33,33%) tiveram dificuldade para cadastrar o participante, os outros efetuaram a tarefa com sucesso.

Para a Tarefa 02 os itens que puderam ser classificados de acordo com o tipo de problema de Usabilidade, foram apresentados na Tabela 9.

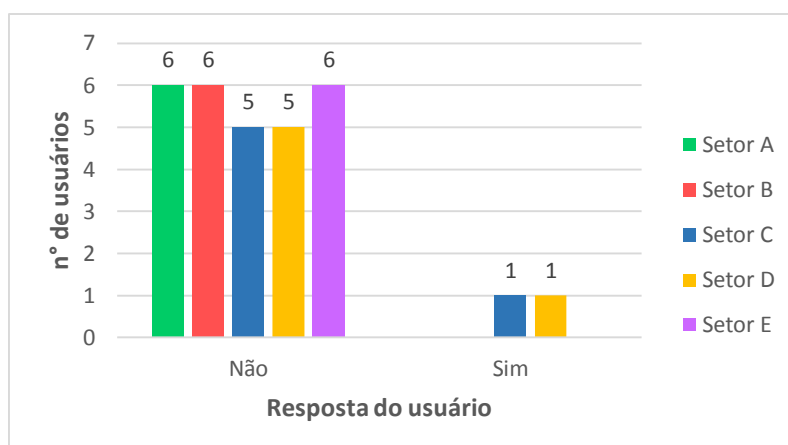
Tabela 9: Identificação dos itens da Tarefa 02 que expressam problemas de Usabilidade.

Tarefa 02: Conecte os sensores de Eletrocardiograma (ECG), selecione as derivações DI e DII e monitore o participante.

Item da Tarefa	Tipo de Problema de Usabilidade
Item 1 - Tive dificuldade para conectar os sensores de ECG.	Manuseio
Item 2 - Tive dificuldade para selecionar as derivações DI e DII.	Configuração
Item 3 – Tive dificuldade para monitorar o participante	Identidade

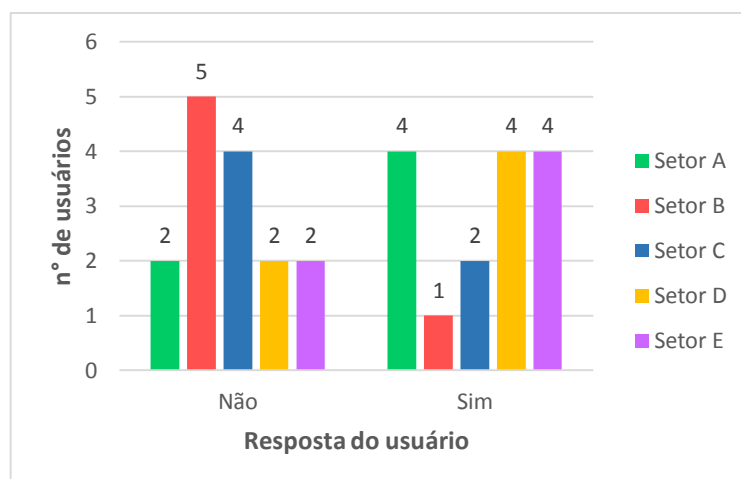
Fonte: Elaborado pela autora a partir do Apêndice A.

Os Gráficos 9, 10 e 11 apresentam os resultados obtidos referentes aos Itens 1, 2 e 3 da Tarefa 02, respectivamente.

Gráfico 9: Tarefa 02/Item 1 – Dificuldade para conectar os sensores de ECG.

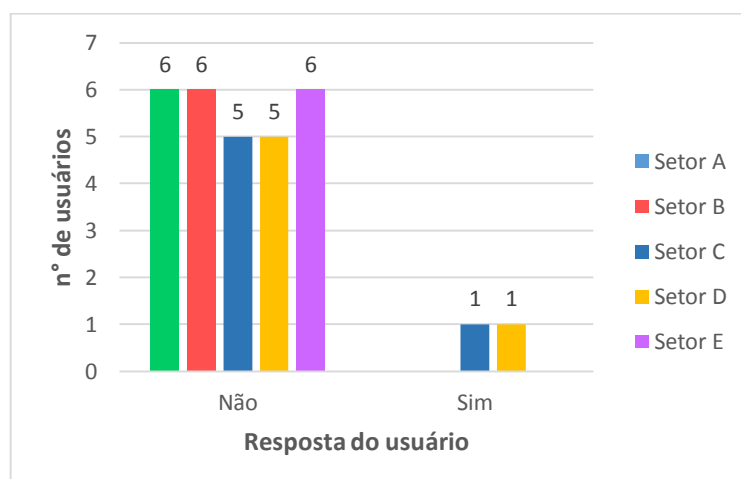
Fonte: Dados da pesquisa.

Apenas 1 usuário (16,67%) dos setores C e D tiveram dificuldade para conectar os sensores de ECG. Para este estudo, esta dificuldade foi categorizada como um problema de Usabilidade “Manuseio”, relacionado ao manejo dos acessórios (conectores de ECG) do equipamento.

Gráfico 10: Tarefa 02/Item 2 – Dificuldade para selecionar as derivações.

Fonte: Dados da pesquisa.

O problema de Usabilidade identificado nesta tarefa foi o de “Configuração”, especificamente, o de configurar as derivações de ECG. O Gráfico 10, expressa esta dificuldade sentida pelos usuários. Os setores D e E foram os que apresentaram maior dificuldade entre seus usuários ao realizar esta tarefa. Em contrapartida, 5 usuários (83,33%) do setor B e 4 usuários da Setor C (66,67%), não tiveram dificuldade para selecionar as derivações de ECG.

Gráfico 11: Tarefa 02/Item 3 – Dificuldade para monitorar o participante.

Fonte: Dados da pesquisa.

No Item 3 da Tarefa 2 o possível problema de Usabilidade identificado foi o de “Identidade”. O item pedia ao usuário para monitorar o participante, ou seja, verificar as informações vitais do mesmo e observar as disposições destas informações na tela do monitor, identificando a posição dos parâmetros de ECG, de SPO₂, por exemplo. Desta

forma, observou-se que apenas 2 usuários, sendo 1 usuário do setor C e 1 usuário do setor D não conseguiram realizar tal tarefa.

Uma observação curiosa, a este item é se estes usuários realmente tiveram tal dificuldade, ou se faltaram com atenção no momento em que estavam respondendo as afirmativas do protocolo do teste de Usabilidade.

Em continuidade à categorização dos problemas de Usabilidade, na Tarefa 03, os itens analisados estão dispostos na Tabela 10.

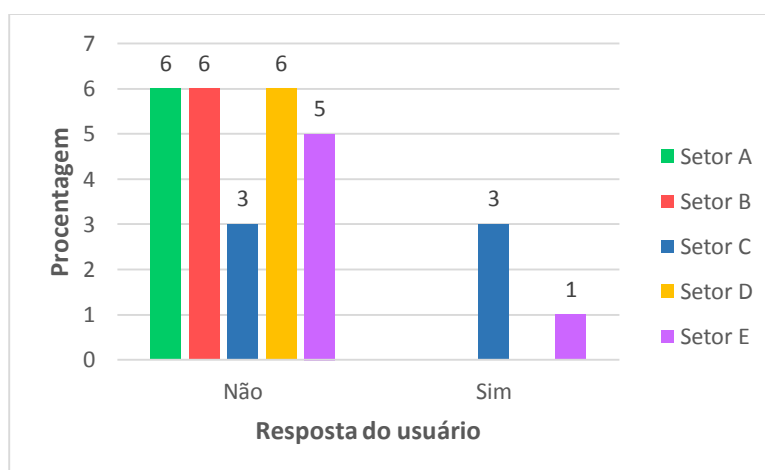
Tabela 10: Identificação dos itens da Tarefa 03 que expressam problemas de Usabilidade.

Tarefa 03: Conecte o sensor de Oximetria (SpO ₂) e monitore o participante.	
Item da Tarefa	Tipo de Problema de Usabilidade
Item 1 – Tive dificuldade para conectar o sensor de Oximetria (SpO ₂).	Manuseio
Item 2 – Tive dificuldade para monitorar o participante.	Identidade

Fonte: Elaborado pela autora a partir do Apêndice A.

Os Gráficos 12 e 13 expressam os resultados obtidos a partir dos Itens 1 e 2 da Tarefa 03.

Gráfico 12: Tarefa 03/Item 1 – Dificuldade para conectar o sensor de oximetria.

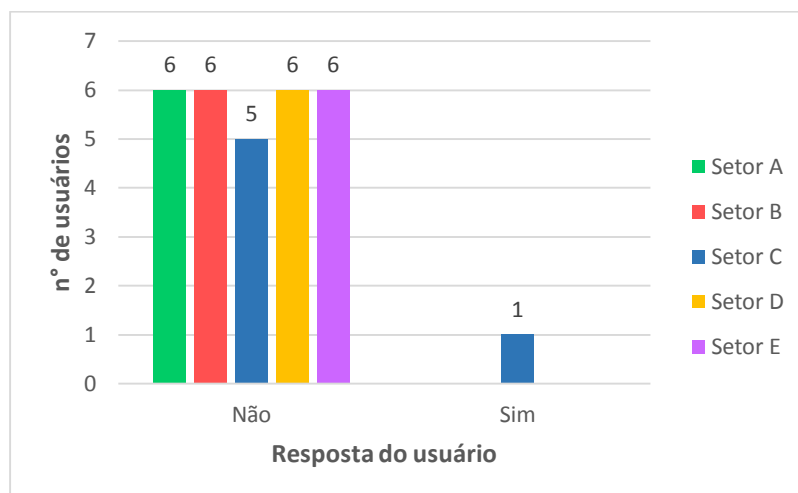


Fonte: Dados da pesquisa.

Nesta Tarefa 03, o Item 1, avaliava a dificuldade do usuário em conectar o sensor de oximetria (SPO₂) no participante, assim, o problema de Usabilidade percebido nesta tarefa foi o “Manuseio”. Pelo Gráfico 12, é possível observar que 4 usuários no total

tiveram dificuldade em executar esta tarefa, sendo destes 3 (50%) usuários do setor C e 1 (16,67%) usuário do setor E.

Gráfico 13: Tarefa 03/Item 2 – Dificuldade para monitorar o participante.



Fonte: Dados da pesquisa.

O Item 2 da Tarefa 3 era bem simples, consistia na observação dos sinais vitais do participante apresentados na tela do monitor multiparamétrico, logo, o problema aqui observado foi de “Identidade”. Importante ressaltar neste gráfico que um usuário do setor C sentiu dificuldade em monitorar os parâmetros fisiológicos do participante. Cabe uma observação importante, e daí surge uma pergunta, o usuário realmente não consegue identificar e interpretar os sinais vitais dispostos na tela do dispositivo? Essa questão será discutida na discussão deste trabalho.

Ao verificar a Tarefa 04 a fim de identificar problemas de Usabilidade que esta poderia apresentar nesta amostra, percebeu-se um único item que expressava problema de Usabilidade (Tabela 11).

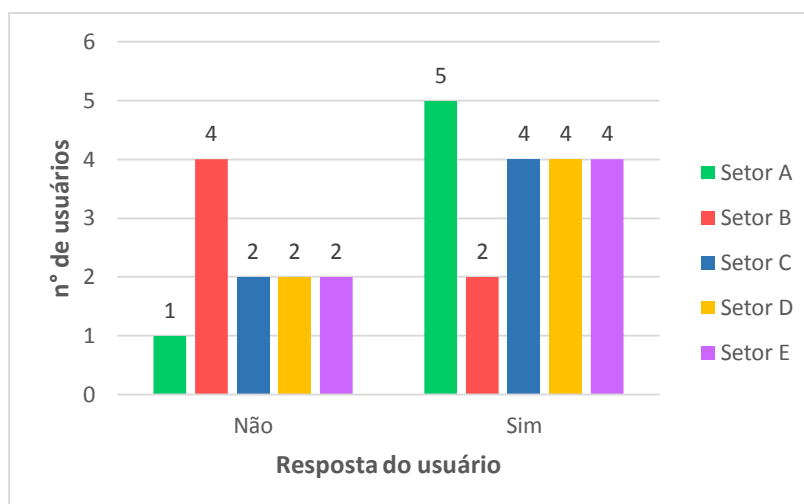
Tabela 11: Identificação dos itens da Tarefa 04 que expressam problemas de Usabilidade.

Tarefa 04: Altere o limite do alarme de oximetria (SpO2) para que o valor monitorado exceda o limiar escolhido e gere um alarme fisiológico.

Item da Tarefa	Tipo de Problema de Usabilidade
Item 1 – Tive dificuldade para alterar o limite do alarme de oximetria (SpO2).	Configuração

Fonte: Elaborado pela autora a partir do Apêndice A.

O Gráfico 14 apresenta os resultados acerca do Item 1 da Tarefa 04.

Gráfico 14: Tarefa 04/Item 1 – Dificuldade para alterar o alarme de oximetria.

Fonte: Dados da pesquisa.

Dentre os setores que participaram deste estudo, 5 usuários (83,33%) do setor A não conseguiram alterar o alarme de oximetria (SPO₂), seguido dos setores C, D e E, com 4 usuários (66,67%) com dificuldade de realizar esta tarefa. Apenas, o setor B teve um desempenho melhor na tarefa proposta, 4 dos usuários executaram o item da tarefa com sucesso. Diante do Gráfico 14, caracteriza-se esta tarefa como um problema de Usabilidade de “Configuração”. Assim nota-se que a maioria dos usuários não apresentaram habilidade para configurar um parâmetro básico do monitor.

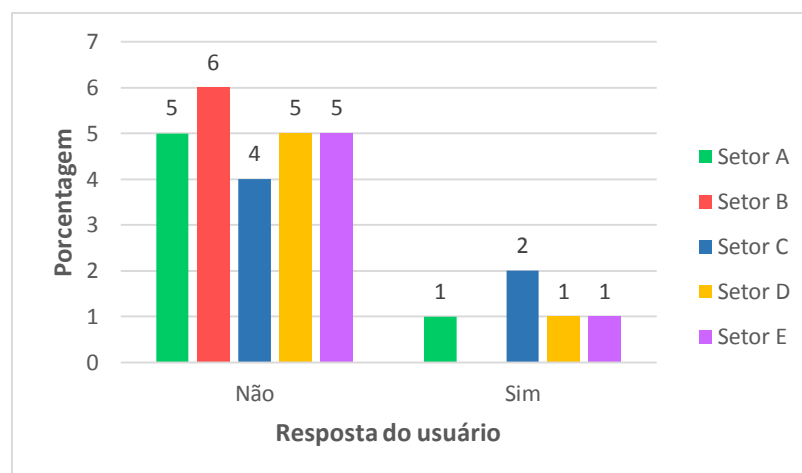
Para a Tarefa 05 o problema de Usabilidade identificado foi o descrito no Item 1, o qual pedia ao usuário para silenciar o alarme gerado a partir da Tarefa 04 (Tabela 12).

Tabela 12: Identificação dos itens da Tarefa 05 que expressam problemas de Usabilidade.

Tarefa 05: Silencie o alarme gerado na Tarefa 04.	
Item da Tarefa	Tipo de Problema de Usabilidade
Item 1 – Tive dificuldade para silenciar o alarme gerado na Tarefa 04.	Identidade

Fonte: Elaborado pela autora a partir do Apêndice A.

O Gráfico 15 apresenta os resultados referentes à tarefa de silenciar o alarme gerado.

Gráfico 15: Tarefa 05/Item 1 – Dificuldade para silenciar o alarme.

Fonte: Dados da pesquisa.

O Item 1 desta tarefa foi caracterizado como um problema de Usabilidade de “Identidade”, pois a identificação do comando para silenciar o alarme era fundamental para o sucesso da tarefa. Sendo assim, percebe-se no Gráfico 15 que apenas os usuários do setor B, conseguiram realizar esta tarefa muito bem. Os setores A, C, D e E, tiveram usuários que não conseguiram silenciar o alarme, 1 usuário, 2 usuários, 1 usuário e 1 usuário, respectivamente, em cada setor.

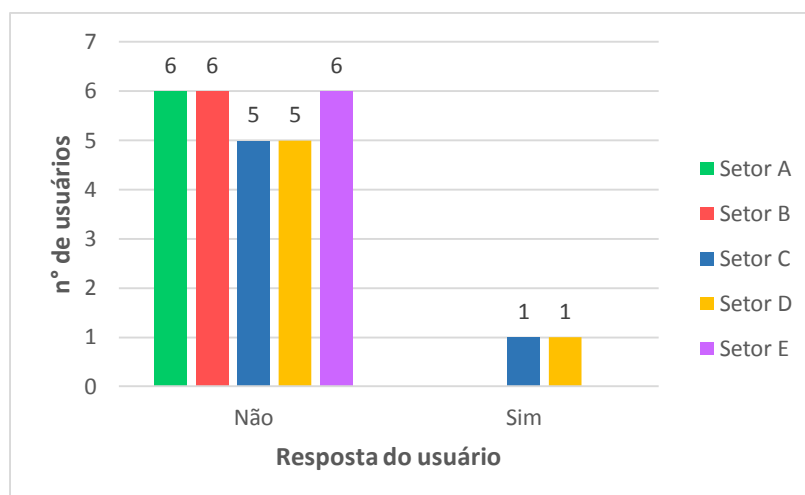
A Tarefa 06 apresentou o problema de Usabilidade “Manuseio”, nos dois itens identificados como possíveis problemas (Tabela 13).

Tabela 13: Identificação dos itens da Tarefa 06 que expressam problemas de Usabilidade.

Tarefa 06: Desconecte os sensores de ECG e Oximetria (SpO ₂) do participante para gerar um alarme técnico.	
Item da Tarefa	Tipo de Problema de Usabilidade
Item 1 – Tive dificuldade para desconectar os sensores de ECG.	Manuseio
Item 2 - Tive dificuldade para desconectar o sensor de Oximetria (SpO ₂).	Manuseio

Fonte: Elaborado pela autora a partir do Apêndice A.

Os Gráficos 16 e 17 apresentam os resultados referentes aos Itens 1 e 2 da Tarefa 06, respectivamente.

Gráfico 16: Tarefa 06/Item 1 – Dificuldade para desconectar os sensores de ECG.

Fonte: Dados da pesquisa.

Apenas 2 usuários (1 usuário em cada) dos setores Setor C e D não conseguiram desconectar os sensores de ECG do participante, mostrado no Gráfico 16. O possível problema de Usabilidade caracterizado nesta neste item da Tarefa 06, foi o de “Manuseio”.

Gráfico 17: Tarefa 06/Item 2 – Dificuldade para desconectar o sensor de SpO₂.

Fonte: Dados da pesquisa.

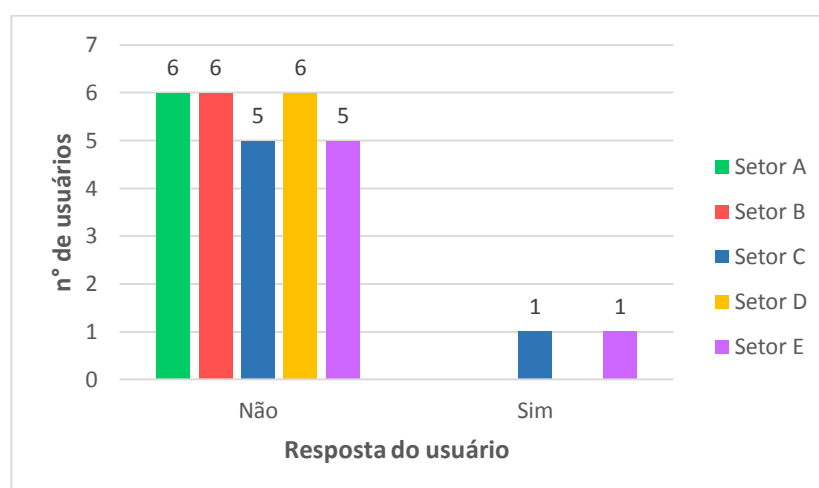
Percebe-se pelo Gráfico 17 que nenhum usuário apresentou dificuldade ao realizar a tarefa de desconectar o sensor de SpO₂.

O problema de Usabilidade relacionado à Tarefa 07 é o mesmo da tarefa 05 “Identidade”. O Item 1 desta tarefa pedia ao usuário para silenciar o alarme técnico gerado após a execução da Tarefa 06 (Tabela 14).

Tabela 14: Identificação dos itens da Tarefa 06 que expressam problemas de Usabilidade.

Tarefa 07: Silencie o alarme gerado na Tarefa 06.	
Item da Tarefa	Tipo de Problema de Usabilidade
Item 1 – Tive dificuldade para silenciar o alarme gerado na Tarefa 06.	Identidade
Fonte: Elaborado pela autora a partir do Apêndice A.	

O Gráfico 18 demonstra o resultado obtido do Item 1 referente ao problema de Usabilidade “Identidade”.

Gráfico 18: Tarefa 07/Item 1 – Dificuldade para silenciar o alarme técnico.

Fonte: Dados da pesquisa.

Pelo Gráfico 18 verifica-se que 2 usuários, sendo 1 do setor C e 1 do setor E não conseguiram silenciar o alarme técnico gerado a partir da Tarefa 06.

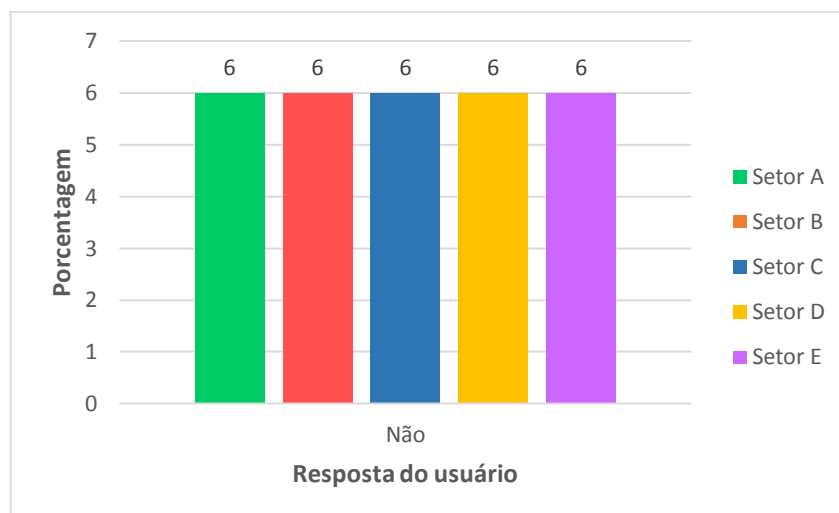
E por fim, na classificação dos problemas de Usabilidade, o Item 1 da Tarefa 08 é o único que se enquadra nesta categorização. Assim, o problema de Usabilidade “Manuseio” foi identificado neste item (Tabela 15).

Tabela 15: Identificação dos itens da Tarefa 08 que expressam problemas de Usabilidade.

Tarefa 08: Coloque a braçadeira no participante para aferir a pressão sanguínea (PNI – Pressão Não Invasiva).	
Item da Tarefa	Tipo de Problema de Usabilidade
Item 1 – Tive dificuldade para colocar a braçadeira no participante para aferir sua pressão.	Manuseio
Fonte: Elaborado pela autora a partir do Apêndice A.	

O Gráfico 19 apresenta os resultados referentes ao manuseio da braçadeira de PNI (pressão não invasiva).

Gráfico 19: Tarefa 08/Item 1 – Dificuldade em manusear a braçadeira PNI.



Fonte: Dados da pesquisa.

Um possível problema de Usabilidade detectado no Item 1 da Tarefa 08 é o de “Manuseio”. Contudo, pelo Gráfico 19 percebe-se que nenhum usuário apresentou dificuldade em manusear a braçadeira de PNI utilizada para aferir a pressão arterial do participante.

4.6 Medidas de Usabilidade

As medidas de Usabilidade (eficácia, eficiência e satisfação) imprimem o quanto o objetivo proposto foi alcançado ou não. A avaliação destas medidas foi realizada baseada nos itens coletados a partir do Apêndice A e C (Protocolo Teste de Usabilidade e Controle de Avaliação).

4.6.1 Eficácia

A eficácia está relacionada com os erros cometidos pelo usuário para executar determinada tarefa. Esta componente da Usabilidade mede a relação entre o efeito da ação e os objetivos pretendidos. Baseado neste conceito, para verificar a eficácia do monitor multiparamétrico em estudo, utilizou-se a “porcentagem do número de usuários que conseguiram realizar as tarefas com sucesso”, “porcentagem de objetivos alcançados” e “média das tarefas completadas”, técnicas propostas pela diretriz metodológica de estudos de ATS de EMA (BRASIL, 2016).

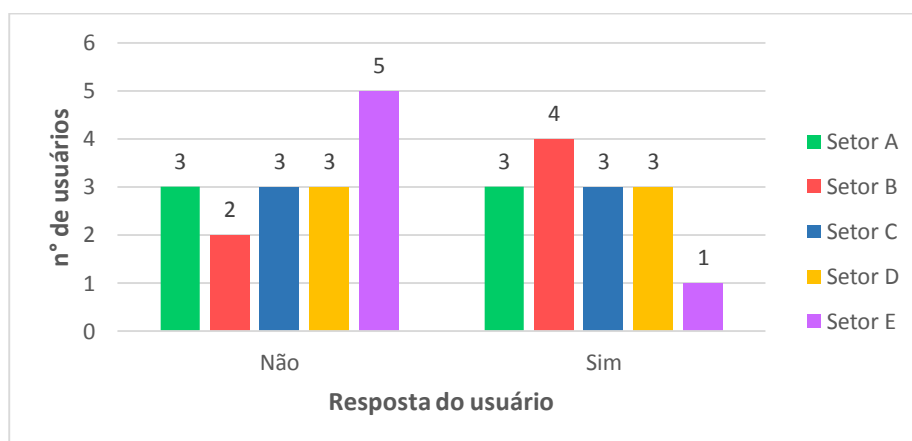
4.6.1.1 Porcentagem do número de usuários que conseguiram realizar as tarefas com sucesso

Esta medida foi avaliada pelos Item 03, Item 04 ou Item 05, a depender da tarefa do Protocolo Teste de Usabilidade (Apêndice A).

A Tarefa 01 consistia em ligar o monitor e cadastrar o participante.

De acordo com o Gráfico 20, no geral, nota-se um equilíbrio entre os usuários que completaram a Tarefa 1 com sucesso, porém, o setor E apresentou uma porcentagem muito baixa, apenas 16,7% dos usuários (1 usuário) conseguiu realizar a Tarefa 01 do Protocolo de Teste de Usabilidade. Na média 14 usuários (46,67%) conseguiram completar a Tarefa 01/Item04 com sucesso.

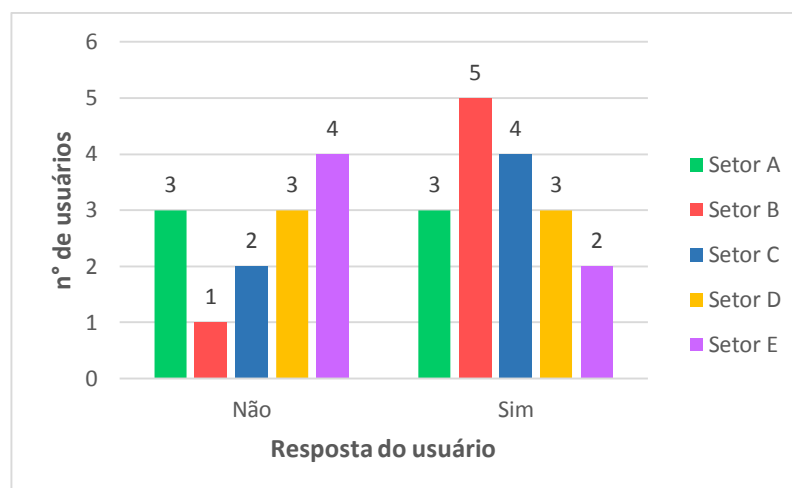
Gráfico 20: Tarefa 01/ Item 04 – Sucesso em completar a tarefa.



Fonte: Dados da pesquisa.

A Tarefa 02 consistia em conectar sensores de ECG, selecionar as derivações de ECG e monitorar o participante.

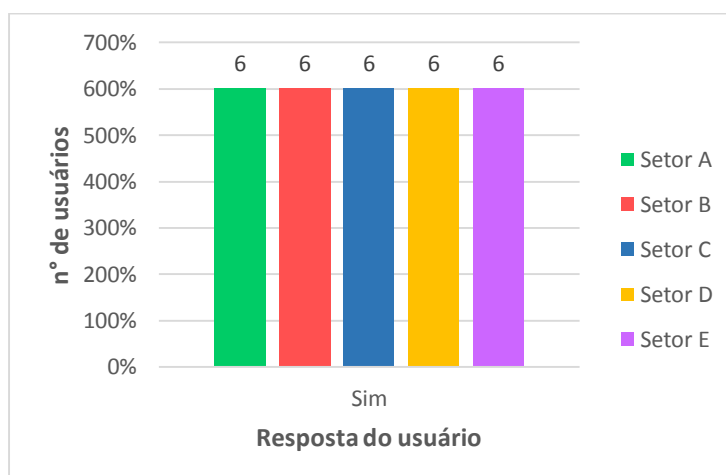
O Gráfico 21 apresenta o desempenho dos usuários referente à Tarefa 02. Percebe-se que 3 usuários (50%) do setor A e setor D conseguiram realizar a tarefa com sucesso. Apenas 16,67% dos usuários (1) do setor B não executaram a tarefa com sucesso. O índice de sucesso de realização da tarefa para o setor E foi o menor, 2 usuários (33,33%) executaram a tarefa com sucesso. Na média 17 dos usuários (56,67%) conseguiram completar a Tarefa 02/Item05 com sucesso.

Gráfico 21: Tarefa 02/ Item 05 – Sucesso em completar a tarefa.

Fonte: Dados da pesquisa.

A Tarefa 03 consistia em conectar o sensor de oximetria (SPO₂) e monitorar o participante.

Pelo Gráfico 22 verifica-se que a execução da Tarefa 03 foi realizada com sucesso por todos os usuários que participaram do Teste de Usabilidade. Ressalta-se que esta era uma tarefa que não exige muito do usuário, assim era esperado este resultado.

Gráfico 22: Tarefa 03/ Item 04 – Sucesso em completar a tarefa.

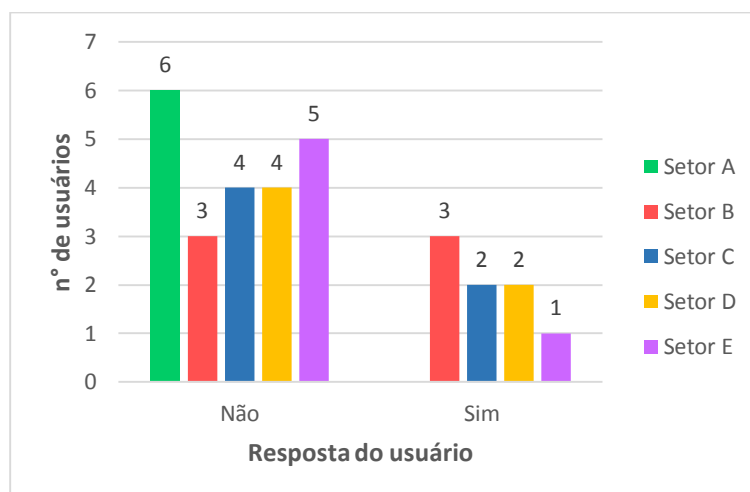
Fonte: Dados da pesquisa.

A Tarefa 04 consistia em alterar o limite do alarme de oximetria para gerar um alarme fisiológico.

O Gráfico 23 apresenta os resultados obtidos na Tarefa 04. O índice de sucesso foi baixo, sendo que nenhum usuário do setor A completou a tarefa, seguido do setor E

(5 usuários). Os setores Setor C e D obtiveram o mesmo resultado, ou seja, 2 usuários (33,33%) conseguiram alterar o limite do alarme de oximetria. O setor B foi o setor que obteve o melhor desempenho de seus usuários para realização da tarefa proposta. Na média apenas 8 usuários (26,67%) conseguiram completar a Tarefa 04/Item3 com sucesso.

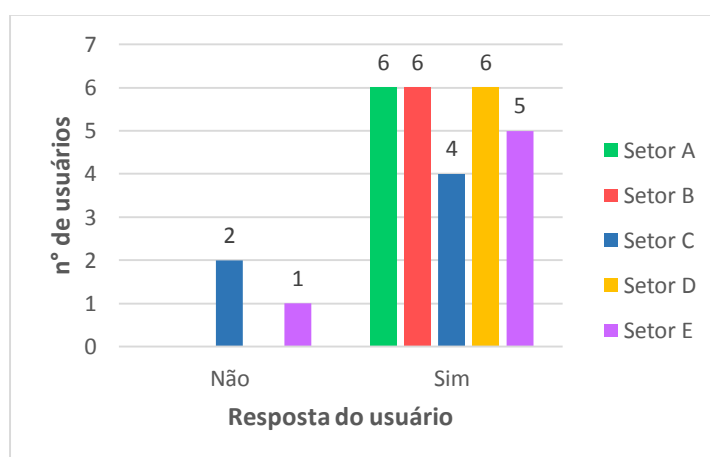
Gráfico 23: Tarefa 04/ Item 03 – Sucesso em completar a tarefa.



Fonte: Dados da pesquisa.

A Tarefa 05 consistia em silenciar o alarme gerado na Tarefa 04. O resultado é apresentado no Gráfico 24.

Gráfico 24: Tarefa 05/ Item 03 – Sucesso em completar a tarefa.



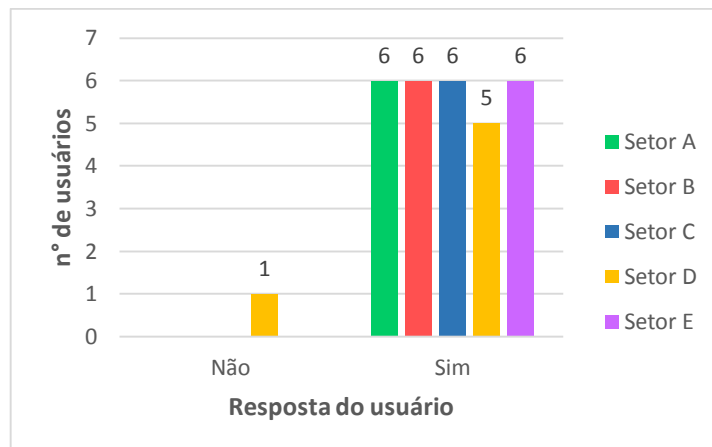
Fonte: Dados da pesquisa.

Poucos usuários não conseguiram realizar a Tarefa 05 com sucesso. No setor C, 2 usuários (33,33%) não souberam silenciar o alarme, e um único usuário (16,67%)

do setor E não realizou a tarefa com sucesso. Na média 27 usuários (90%) conseguiram completar a Tarefa 05/Item03 com sucesso.

A Tarefa 06 consistia em desconectar todos os sensores (ECG e SPO₂) para geração do alarme técnico. O Gráfico 25 mostra o sucesso em completar a tarefa.

Gráfico 25: Tarefa 06/ Item 04 – Sucesso em completar a tarefa.

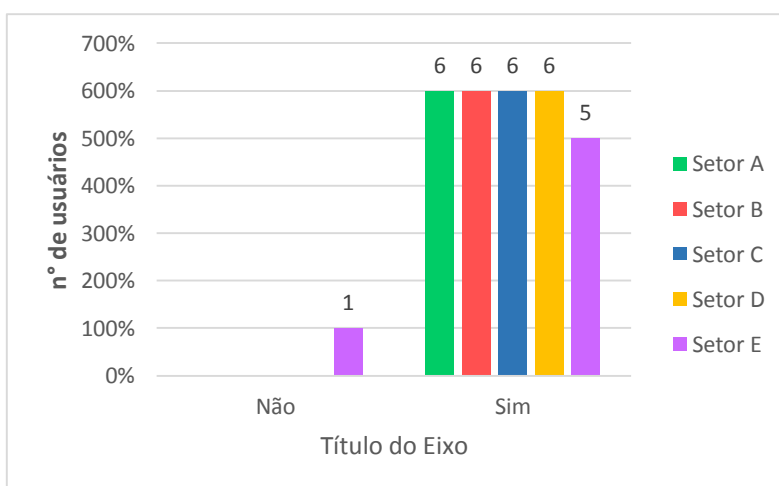


Fonte: Dados da pesquisa.

Apenas um usuário (16,67%) do setor D não conseguiu executar a tarefa. Na média 29 usuários (96,67%) conseguiram completar a Tarefa 06/Item04 com sucesso.

A Tarefa 07 consistia em silenciar o alarme técnico gerado a partir da Tarefa 06. O Gráfico 26 mostra o sucesso em completar a Tarefa 07/item 03.

Gráfico 26: Tarefa 07/ Item 03 – Sucesso em completar a tarefa.



Fonte: Dados da pesquisa.

Apenas um único usuário (16,67%) dos usuários do setor E não conseguiu silenciar o alarme. Uma curiosidade que este fato se repetiu na Tarefa 05. Na média 29 usuários (96,67%) conseguiram completar a Tarefa 07/Item03 com sucesso.

A Tarefa 08 consistia em posicionar a braçadeira no participante para aferir a pressão sanguínea.

O Gráfico 27 apresenta os resultados dos usuários ao realizarem o Item 03 da Tarefa 08, proposta no Protocolo de Teste de Usabilidade. Verifica-se que todos os usuários conseguiram completar a tarefa mencionada com sucesso.

Gráfico 27: Tarefa 08/ Item 03 – Sucesso em completar a tarefa.



Fonte: Dados da pesquisa.

4.6.1.2 Porcentagem de objetivos alcançados

Foi verificado também nesta pesquisa quanto da tarefa o usuário conseguiu executar (em porcentagem). Esta medida foi avaliada pelo Item 02 do documento Controle de Avaliação (Apêndice C), mostrado na Tabela 16.

Tabela 16: Item 02 do Controle de Avaliação.

Exatidão e Completude da tarefa	
	Tarefa somente iniciada
	Tarefa parcialmente completa
	Tarefa completa com exatidão

Fonte: Elaborado pela autora a partir do Apêndice C.

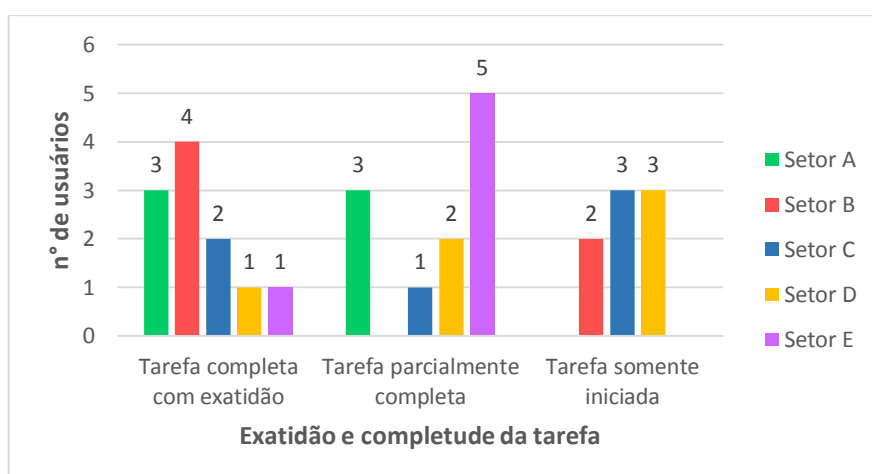
Com relação à classificação do quanto uma tarefa foi realizada (Figura 6), tem-se a seguinte definição:

- tarefa somente iniciada: o usuário poderia apenas iniciá-la e não saber como realizar as próximas etapas;

- tarefa parcialmente completa: o usuário poderia fazer uma das duas sub-tarefas exigidas na tarefa principal, (por exemplo, ligar o monitor e cadastrar o participante), sendo assim o usuário poderia saber executar apenas uma das tarefas;
- tarefa completa com exatidão: refere-se à completude da tarefa com exatidão propriamente dita, independentemente da quantidade de sub-tarefas solicitadas ao usuário.

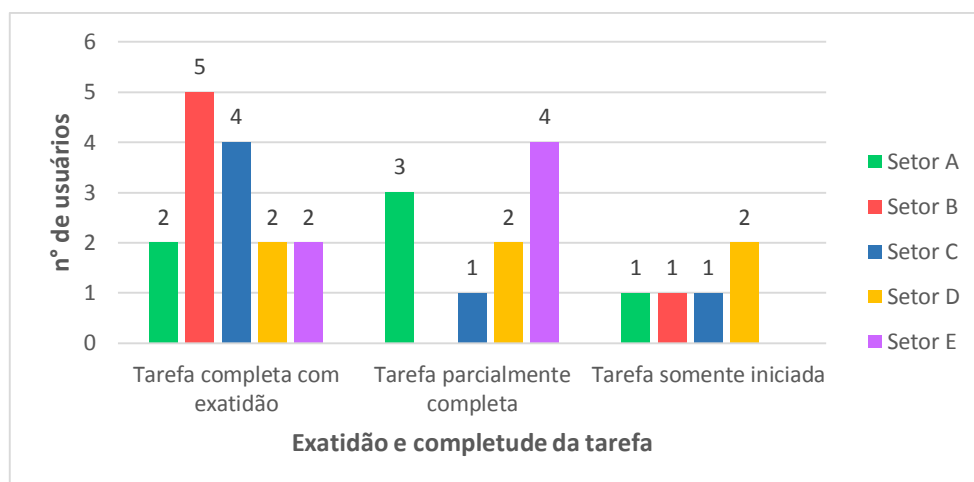
E o resultado pode ser apreciado nos Gráficos 28 a 35 referentes a cada uma das 08 tarefas propostas.

Gráfico 28: Exatidão e Completude da Tarefa 01.



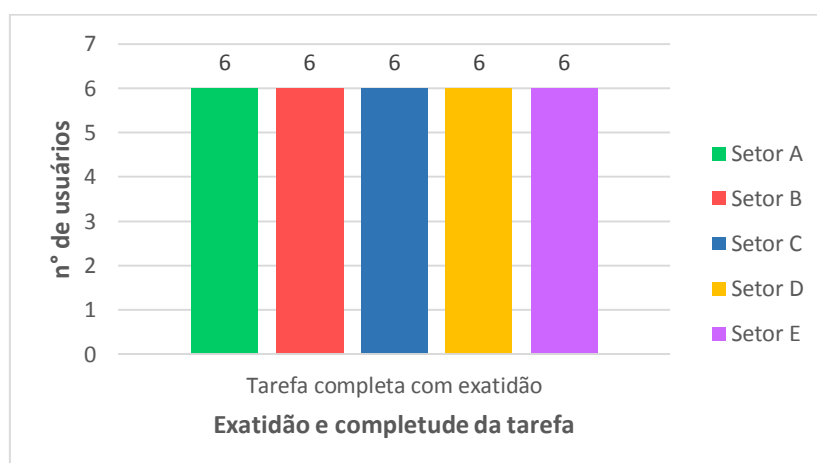
Fonte: Dados da pesquisa.

Pelo Gráfico 28 verifica-se que no setor A, 3 usuários (50%) que compunham a amostra do setor, realizaram a Tarefa 1 com total exatidão e, que os 50% restantes realizaram a tarefa parcialmente. Ao observar os usuários do setor B, verifica-se que 4 usuários (66,67%) completaram a tarefa proposta, ao passo que, 2 usuários (33,33%) iniciaram a tarefa. Para o setor C, a porcentagem de usuários concluindo a tarefa com exatidão foi de 33,33% (2 usuários), 1 usuário (16,67%) completou parcialmente a tarefa e, 50% (3 usuários) apenas iniciaram a tarefa. Os setores D e E apresentaram mesma porcentagem para o item tarefa completa com exatidão, apenas 16,67% dos usuários. Contudo, a porcentagem de usuários completando a tarefa parcialmente e para tarefa somente iniciada, o percentual foi de 33,33% e 50%, equivalente à 2 e 3 usuários, respectivamente, para o setor D. Por fim, ao observar o desempenho dos usuários do setor E que completaram a tarefa parcialmente ou apenas iniciaram a tarefa, verifica-se que 5 usuários (83,33%) realizaram a tarefa parcialmente.

Gráfico 29: Exatidão e Completude da Tarefa 02.

Fonte: Dados da pesquisa.

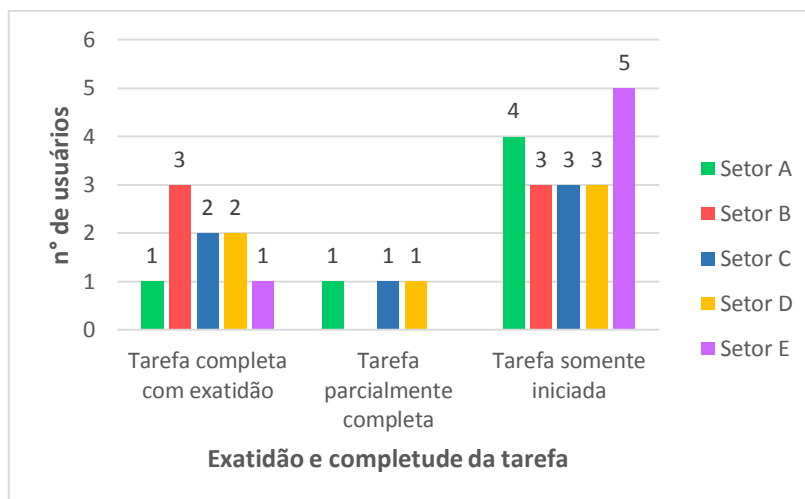
O Gráfico 29 avalia a completude das tarefas do protocolo de Teste de Usabilidade referentes à Tarefa 02. Assim, verifica-se que os setores A, D e E obtiveram uma porcentagem de 33,33% (2 usuários) dos usuários realizando a tarefa com exatidão, seguido de 83,33% (5 usuários) e 66,67% (4 usuários) dos usuários dos setores B e C, respectivamente. Para a tarefa parcialmente completa, os setores apresentaram as seguintes porcentagens, 50% (3 usuários), 16,67% (1 usuário), 33,33% (2 usuários) e 66,67% (4 usuários), sendo setor A, setor C, setor D e setor E, respectivamente. Apenas 1 usuário (16,67%) dos setores A, B e C somente iniciaram a tarefa e, para este mesmo item, no setor D, 33,33% obtiveram esta porcentagem.

Gráfico 30: Exatidão e Completude da Tarefa 03.

Fonte: Dados da pesquisa.

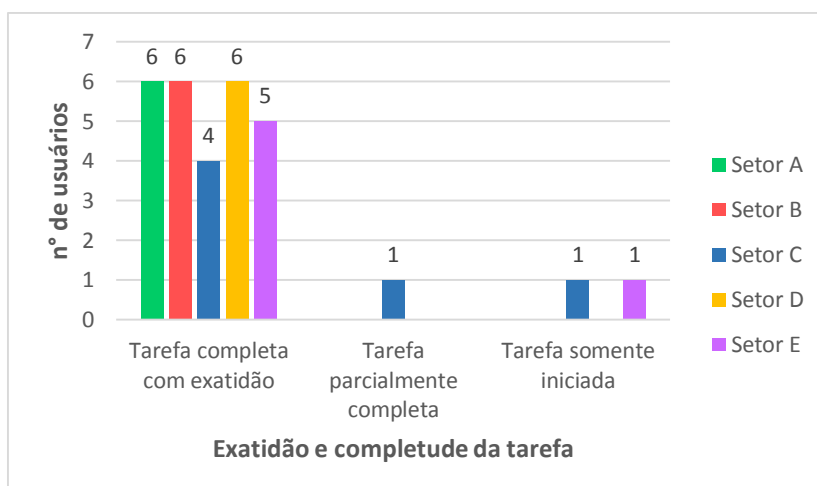
O Gráfico 30, mostra que para a Tarefa 03, os 30 usuários da amostra (6 usuários em cada setor), dos setores em estudo: setor A, setor B, setor C, setor D e setor E, conseguiram realizar a tarefa com exatidão.

Gráfico 31: Exatidão e Completude da Tarefa 04.



Fonte: Dados da pesquisa.

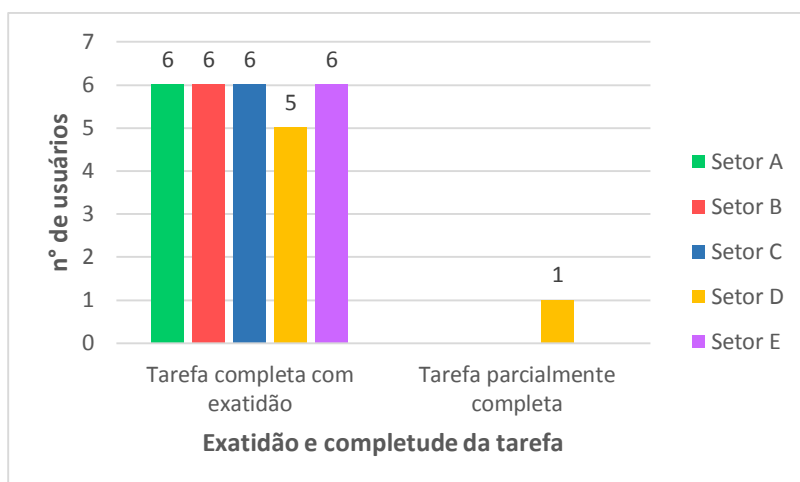
O Gráfico 31 apresenta os resultados referentes a Tarefa 04, desse modo, pode-se observar que 1 usuário (16,67%) do setor A e E, conseguiram completar a tarefa com exatidão. Ao verificar o setor B, a porcentagem de usuários em relação aos setores já mencionados é maior, ou seja, 50% (3 usuários) dos participantes e, para os setores C e d, apenas 2 usuários (33,33%) completaram com exatidão a tarefa. Ao realizar a Tarefa 04, 1 único usuário (16,67%) dos setores A, C e D completaram a tarefa parcialmente. Com relação a tarefa somente iniciada, a porcentagem de usuários foi elevada para o setor E, 5 usuários (83,33%), seguido do setor A (66,67% - 4 usuários), todavia, os setores setor B, C e D apresentaram uma porcentagem de 50% dos usuários.

Gráfico 32: Exatidão e Completude da Tarefa 05.

Fonte: Dados da pesquisa.

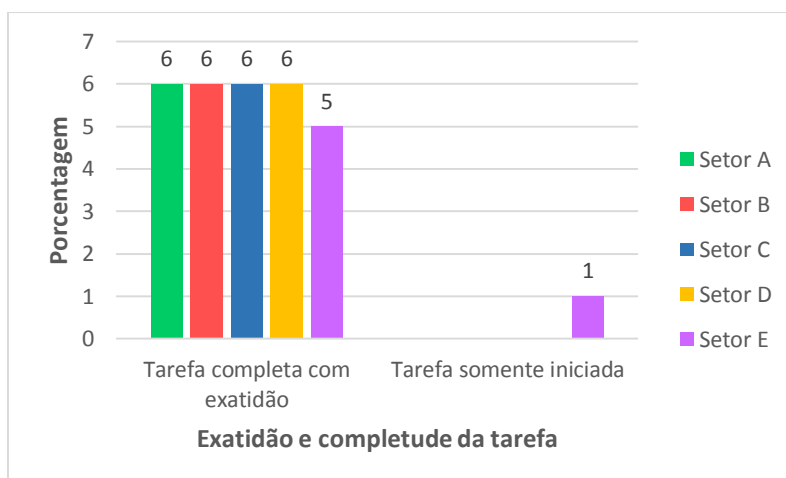
Pelo Gráfico 32, todos os usuários dos setores A, B e D, conseguiram efetuar a Tarefa 05 com exatidão. Ao passo que os setores C e E, apresentaram porcentagem menor para esse item, 4 usuários (66,67%) e 5 usuários (83,33%), respectivamente. Um único usuário (16,67%) do setor C completou parcialmente a tarefa proposta. E, com relação a tarefa ter sido somente iniciada, 2 usuários, sendo um de cada setor (C e E) ao realizarem a tarefa proposta do Teste de Usabilidade, somente iniciaram a tarefa, não deram continuidade à tarefa por dificuldade em realizá-la ou simplesmente por não saber como executá-la.

O Gráfico 33 mostra os resultados referentes a execução da Tarefa 06 pela amostra. Em todos os setores em estudo, com exceção do setor D, todos os usuários conseguiram completar a tarefa com exatidão. No setor D, 5 usuários (83,33%) completaram a tarefa com exatidão e, o restante dos usuários (16,67%) completaram parcialmente a tarefa.

Gráfico 33: Completude da Tarefa 06.

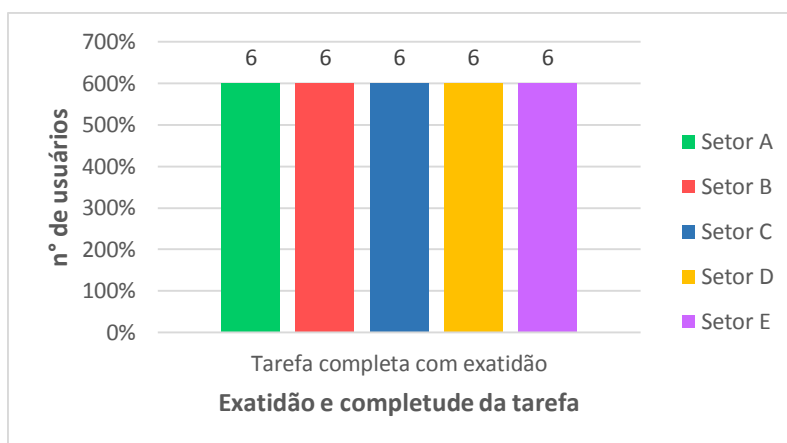
Fonte: Dados da pesquisa.

Para a Tarefa 07, o Gráfico 34 apresenta que apenas 1 usuário (16,67%) do setor E somente iniciou a tarefa. Todos os usuários dos setores em estudo, conseguiram efetuar a tarefa proposta no Teste de Usabilidade com exatidão.

Gráfico 34: Completude da Tarefa 07.

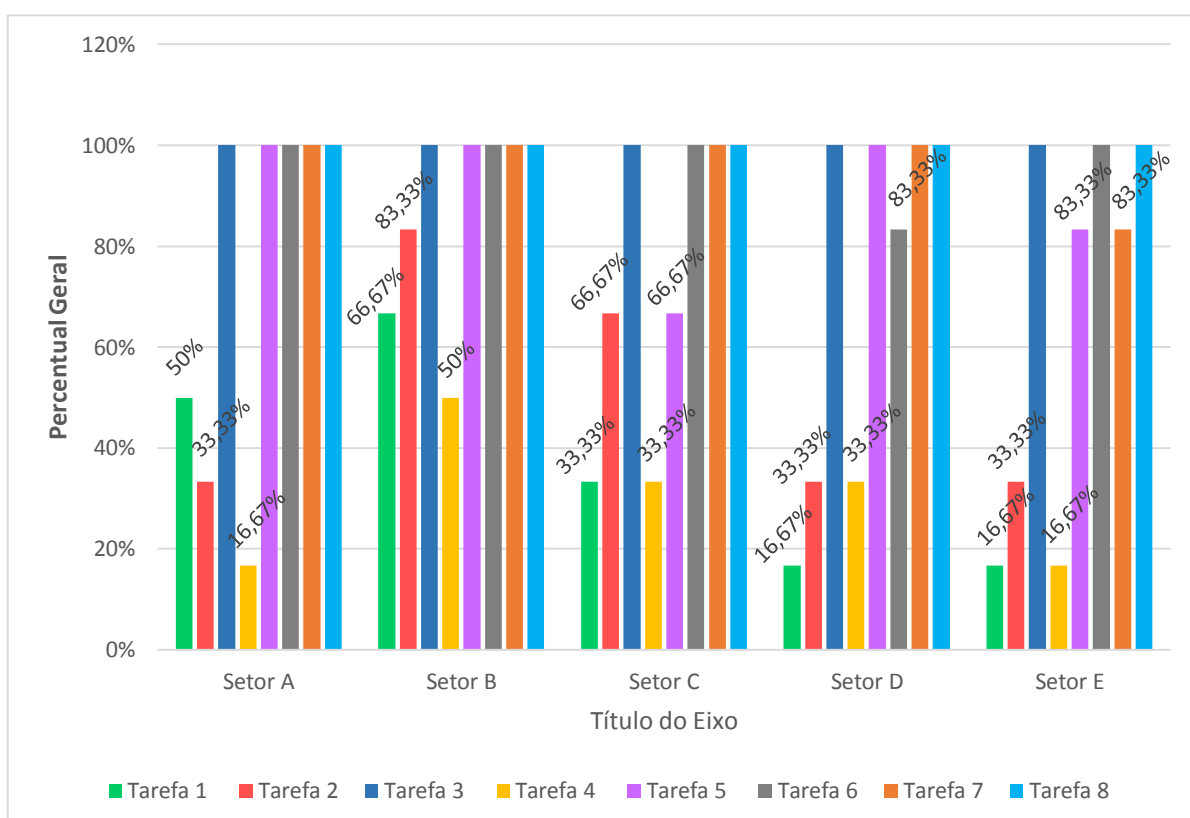
Fonte: Dados da pesquisa.

A execução da Tarefa 08 foi bem-sucedida entre a amostra. Ou seja, todos os usuários de todos setores completaram a tarefa com exatidão (Gráfico 35).

Gráfico 35: Completude da Tarefa 08.

Fonte: Dados da pesquisa.

Em resumo, o Gráfico 36 apresenta o percentual geral da completude com exatidão de cada tarefa por setor.

Gráfico 36: Percentual geral das tarefas completadas com exatidão

Fonte: Dados da pesquisa.

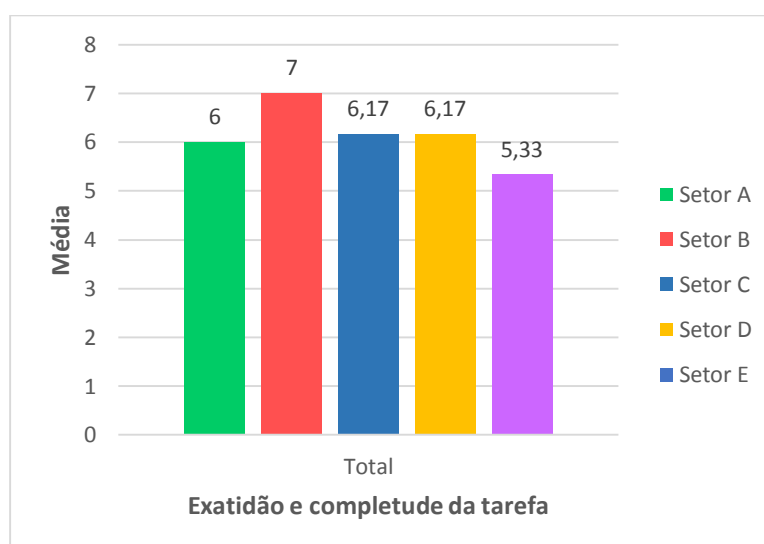
Pelo Gráfico 36 pode-se observar que o setor B foi o que apresentou um percentual geral para exatidão da tarefa maior em relação aos demais setores, para

todas as 8 tarefas propostas no Teste de Usabilidade. Por outro lado, o setor E, apresentou percentuais inferiores aos demais setores. As observações serão apresentadas no Capítulo 5, Seção 5.4.

4.6.1.3 Média das tarefas completadas

Ainda em relação à eficácia do equipamento, outra técnica capaz de mensurar esta medida é a “média das tarefas completadas”. A média geral das oito tarefas do protocolo de Teste de Usabilidade em cada setor pode ser apreciada no Gráfico 37.

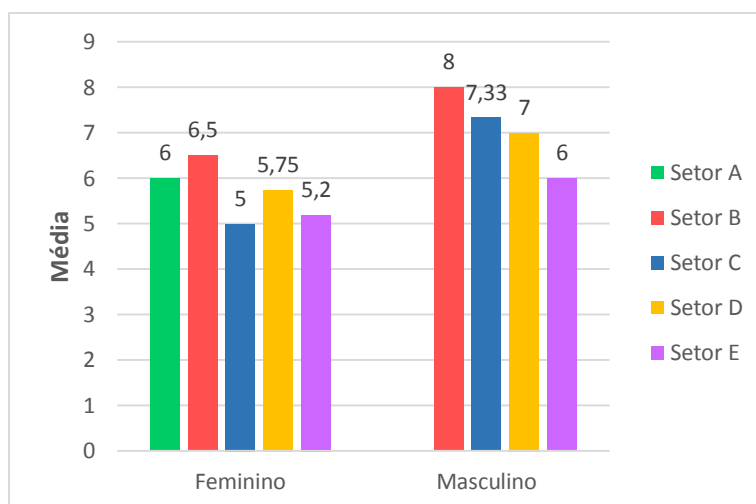
Gráfico 37: Média das Tarefas Completadas.



Fonte: Dados da pesquisa.

Do total das 8 tarefas propostas no Protocolo Teste de Usabilidade, o setor B foi o setor que apresentou maior média para as tarefas completadas (7,0). O setor E apresentou menor média (5,33), os usuários deste setor tiveram muitas dificuldades para realização das tarefas propostas (Gráfico 36). A média total de tarefas completas foi de 6,13.

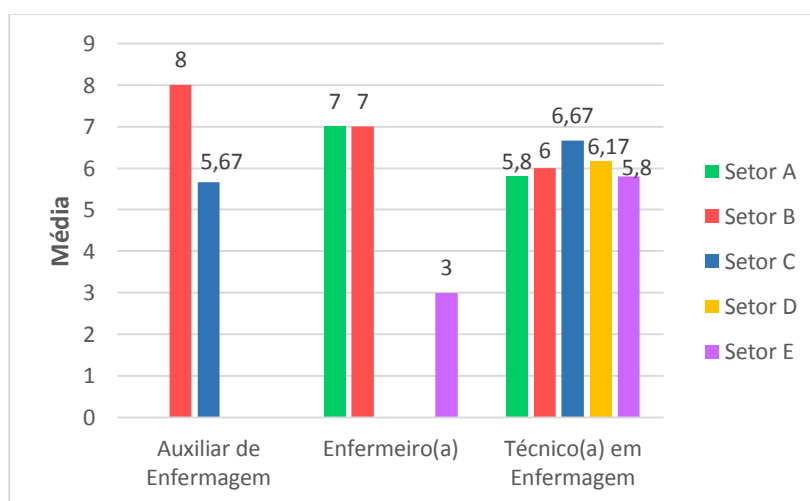
O Gráfico 38 apresenta a média das tarefas completadas com sucesso de acordo com o gênero (feminino e masculino) de cada setor.

Gráfico 38: Média das tarefas completadas por gênero.

Fonte: Dados da pesquisa.

Pelo Gráfico 38 verifica-se que a média do público masculino foi maior que a do feminino para os setores, com exceção do setor A que era integralmente composto por usuários do sexo feminino.

Por fim, o Gráfico 39 apresenta a média das tarefas completadas de acordo com o cargo ocupado pelos usuários de cada setor.

Gráfico 39: Média das tarefas completadas por cargo.

Fonte: Dados da pesquisa.

O Gráfico 39 apresenta a média das tarefas completadas por cargo de cada setor, verifica-se que os usuários que exerciam o cargo de técnico em enfermagem foi o público presente em todos os setores, no geral, a média para este grupo teve pouca

diferença entre os setores. Os setores A, B e E apresentaram médias 7,7 e 3, respectivamente, sendo os únicos setores com participação de enfermeiros no Teste de Usabilidade.

4.6.2 Eficiência

A eficiência é a relação entre o custo para obtê-la e a efetividade. Pode ser expressa de acordo com a quantidade de esforço necessário dispendido para alcançar um determinado objetivo.

Desse modo, optou-se por avaliar a eficiência por meio das técnicas propostas pela diretriz metodológica de estudos de ATS de EMA (BRASIL, 2016), são elas: “tempo para completar uma tarefa”, “tarefas completadas por unidade de tempo” e “custo monetário de realização de tarefa”.

4.6.2.1 Tempo para completar uma tarefa

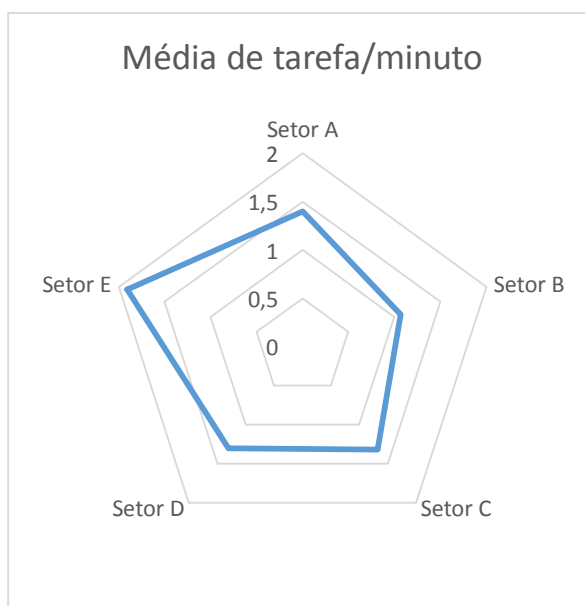
Por problemas que ocorreram durante a pesquisa, não foi possível coletar o tempo para completar cada uma das oito tarefas propostas.

4.6.2.2 Tarefas completadas por unidade de tempo

Para esta medida fez-se a média de tarefa por minuto, para verificar a eficiência dos setores ao realizar as 8 tarefas propostas no protocolo de Teste de Usabilidade. Para isso, foram utilizadas as filmagens realizadas e analisou-se na amostra os usuários que realizaram as 8 tarefas com êxito e, fez-se a média destes valores por setor. Em seguida os tempos de cada usuário foram transformados para segundos para obter a taxa de realização de tarefa de cada usuário (segundos totais por tarefas com êxito). Destarte, obteve-se a média do setor para realização de uma tarefa e, este resultado pode ser apreciado no Gráfico 40.

O Gráfico 40 demonstra que o setor E apresentou menor eficiência para realizar as tarefas em relação aos demais setores. Os usuários deste setor gastaram em média 1,90 minutos para executar uma tarefa. Em contrapartida, o setor mais eficiente, se considerar os dados do gráfico, foi o setor B, os usuários levam em média 1,07 minutos para realizar a tarefa. As médias para os demais setores foram: 1,40min, 1,33min e 1,30min, para setor A, setor C e setor D, respectivamente.

Gráfico 40: Média de tarefa/minuto de cada setor.



Fonte: Dados da pesquisa.

4.6.2.3 Custo monetário de realização de tarefa

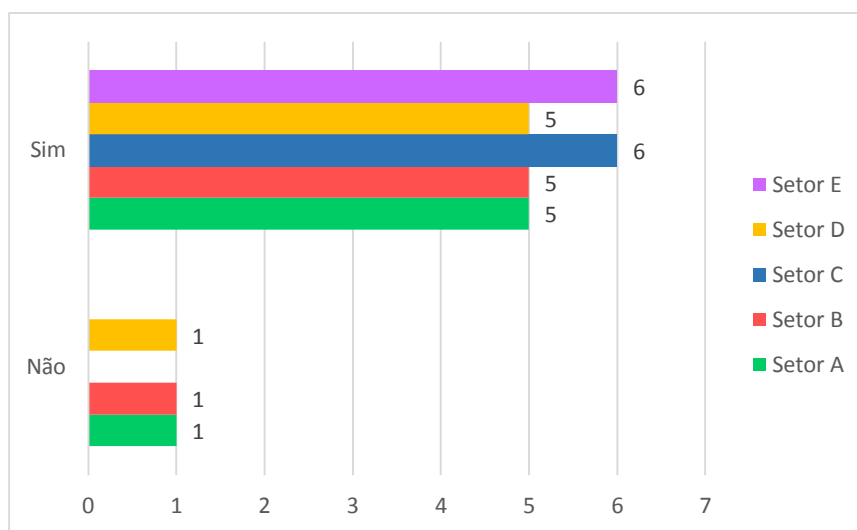
Esta medida não foi explorada nesta pesquisa, pois nenhum recurso financeiro foi empenhado para realização das tarefas.

4.6.3 Satisfação

A Satisfação está intimamente ligada ao sentimento que o usuário tem ao utilizar o equipamento, para realizar uma determinada tarefa. Neste contexto, esta satisfação foi medida por meio das técnicas propostas pela diretriz metodológica de estudos de ATS de EMA (BRASIL, 2016), são elas: “escala de satisfação” e “frequência de uso”.

4.6.3.1 Escala de satisfação

Esta medida foi mensurada pela pergunta 26 do Instrumento de Coleta de Dados (Apêndice B) e, resultado pode ser observado no Gráfico 41.

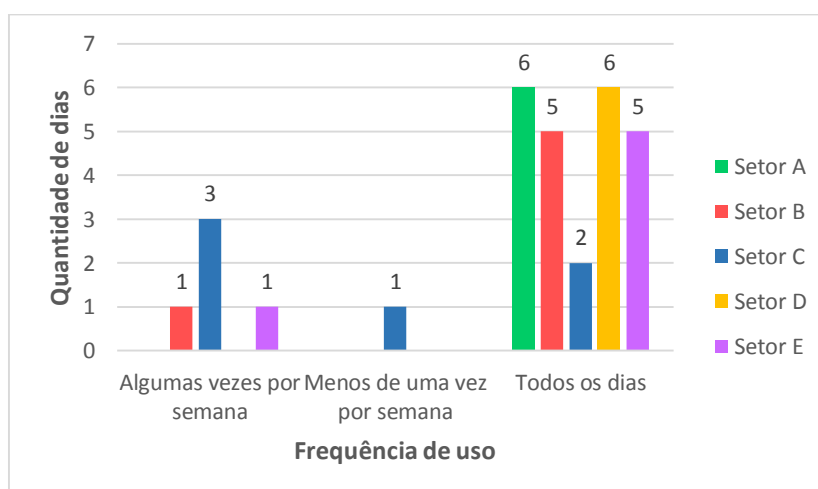
Gráfico 41: Satisfação percebida pelo usuário.

Fonte: Dados da pesquisa.

Dos 30 usuários que realizaram o teste de Usabilidade, 27 (90%) se sentiram satisfeitos em utilizar o monitor multiparamétrico avaliado. Apenas 1 usuário dos setores A, B e D não expressaram satisfação pela utilização do equipamento.

4.6.3.2 Frequência de Uso

A frequência de uso do equipamento por parte dos usuários pôde ser percebida pela pergunta 23 do Instrumento de Coleta de Dados (Apêndice B). Os resultados podem ser apreciados no Gráfico 42.

Gráfico 42: Frequência de Uso do Equipamento.

Fonte: Dados da pesquisa.

Conforme mostrado no Gráfico 42, verifica-se que a maioria dos usuários relataram utilizar o monitor multiparamétrico “todos os dias da semana”. No setor C, 3 usuários alegaram utilizar o equipamento “algumas vezes por semana”, ainda neste setor, um único usuário afirmou fazer o uso do equipamento “menos de uma vez por semana”. Nos setores B e E, 1 usuário em cada um destes setores utilizam o equipamento em análise “algumas vezes por semana”.

CAPÍTULO V

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nesta seção, serão apresentadas as discussões pertinentes aos resultados encontrados. Para isto, o capítulo foi dividido em tópicos, sendo, fatores relacionados à Usabilidade, teste de Kruskal-Wallis, categorização dos problemas de Usabilidade, análise da interação usuário-equipamento e medidas de Usabilidade.

5.1 Fatores relacionados à Usabilidade

De um modo geral, as questões analisadas neste estudo mostraram estar em conformidade com a literatura levantada. Os fatores abrangentes à Usabilidade (Familiaridade, Expertise e Atitude) afetam positivamente a mesma, consolidando assim, uma relação. Ou seja, quanto maior a familiaridade do usuário com o equipamento, maior será a Usabilidade percebida. E para os outros dois fatores testados a assertiva é válida também: quanto maior a expertise do usuário, maior a Usabilidade e, quanto maior a atitude do usuário frente ao equipamento, maior será a Usabilidade do mesmo. Exceto para o fator Utilidade, verificou-se que há evidências inconclusivas acerca da associação das variáveis Utilidade e Usabilidade.

Com relação às associações existentes entre as variáveis de entrada (Familiaridade, Expertise, Atitude e Utilidade) e a variável de saída (Usabilidade), para todas estas, a relação encontrada foi positiva, com exceção da associação entre a Utilidade e a Usabilidade, a qual não se pode prever alguma relação. No que refere a força da relação, para a variável Familiaridade verificou-se uma intensidade do tipo moderada. Para as variáveis Atitude e Expertise, a força encontrada foi forte.

Salienta-se que os testes estatísticos são ferramentas consagradas e neste estudo foram utilizadas para identificar se a familiaridade, a expertise e a atitude do usuário refletiam na Usabilidade do equipamento. Por outro lado, mesmo sem nenhuma métrica sabe-se que à medida que um equipamento se torna familiar para o indivíduo,

a identificação das funções, recursos e perfumarias da tecnologia (por exemplo, o smartphone) acontece de forma natural, o produto torna-se “usável” para o mesmo.

Adicionalmente, da mesma forma como descrito anteriormente, quanto maior o conhecimento técnico acerca de uma tecnologia, melhor será o manuseio do mesmo. Se o usuário consegue compreender as informações fornecidas pela tecnologia, tem-se uma “comunicação” harmoniosa, a peculiar interação usuário-equipamento torna-se agradável. Isto é, o usuário opera o equipamento em qualquer circunstância e responde da melhor forma possível.

Com relação ao fator Atitude, a percepção e o sentimento que o usuário tem pelo equipamento é fundamental para se ter uma boa Usabilidade, pois, o usuário age conforme a resposta do equipamento. Caso ocorra uma situação inusitada (por exemplo, a saturação de oxigênio do paciente diminuiu), se o usuário perceber a alteração de comportamento do equipamento (o soar do alarme), este mesmo usuário pode ajudar a salvar a vida do paciente e evitar uma fatalidade.

5.2 Teste Kruskal-Wallis

A comparação da Usabilidade do monitor multiparamétrico foi verificada pelo método estatístico análise de variância Kruskal-Wallis e, o resultado encontrado é que entre os setores em estudo (setor A, setor B, setor C, setor D e setor E) não há diferença estatística significativa na Usabilidade do equipamento, ou seja, a Usabilidade percebida é a mesma entre os setores.

Ao aplicar o Teste de Usabilidade a dificuldade percebida pela pesquisadora entre os usuários, foi praticamente a mesma. Esse fato, pode ser explicado pela falta de treinamento dos usuários (apresentada no Gráfico 5). Porém, não se pode responsabilizar a equipe técnica do EAS em relação a oferta ou não do treinamento. Sabe-se que a rotatividade de pessoal em um EAS é considerável, portanto, alguns usuários podem não ter recebido treinamento.

Sabe-se que nem sempre é fácil realizar testes com profissionais da área da saúde em seu horário de trabalho, devido ao pouco tempo que têm disponível, tendo que deixar suas tarefas por um período, ainda que curto, o que também sobrecarrega os outros profissionais. Por outro lado, é quase impossível ter profissionais disponíveis para participar da pesquisa fora do horário de trabalho. Esses fatores acabam afetando a pesquisa de Usabilidade. E, por mais que tenha sido solicitado aos usuários que operassem o equipamento como se este estivesse ligado em um paciente que necessitava de cuidados, é certo que, existe um pouco de diferença no ambiente real, com todo seu estresse e nuances que lhe são característicos.

5.3 Categorização dos problemas de Usabilidade

De modo geral a Usabilidade torna-se dependente do contexto, assim, os problemas de Usabilidade encontrados nesta conjuntura foram os seguintes: Configuração, Identidade e Manuseio, sendo assim, como preconizado por Nielsen (1993) e Virzi (1992 apud LILJEGREN, 2006) de que 75 a 80% dos problemas poderiam ser identificados quando um teste de Usabilidade fosse aplicado, o qual foi verificado item a item do Apêndice A, constatando a assertiva dos autores.

Com relação à afirmativa de Liljegen (2006) de que os problemas de Usabilidade seriam descobertos nos dois a três primeiros usuários do teste, esta foi confirmada nesta pesquisa, o que pode ter sido devido a cargos distintos ocupados pelos três primeiros usuários (auxiliar de enfermagem e técnicos em enfermagem, respectivamente) e, como pode ser observado no Gráfico 39 constatou-se diferenças na quantidade de tarefas completas de acordo com o cargo do profissional. O primeiro usuário ao realizar o Teste de Usabilidade executou todas as tarefas propostas com maestria, apresentando total conhecimento e confiança ao interagir com o equipamento. Contudo, o segundo usuário apresentou dificuldades ao cadastrar o participante e ao alterar o limite de saturação de oxigênio (SpO₂). O terceiro usuário, por sua vez, realizou todas as tarefas do Teste de Usabilidade sem dificuldades.

Os problemas de Usabilidade percebidos foram os mesmos nos 5 setores (setor A, setor B, setor C, setor D e setor E) que participaram da pesquisa, ainda que a Usabilidade seja dependente do contexto, o fator “ambiente diferente” não influenciou nos problemas encontrados.

Talvez essas considerações possam parecer um pouco exacerbadas por tratar-se de um equipamento de média complexidade, mas sabe-se que o mau uso de qualquer EMA, até de baixa complexidade (bomba de infusão), pode acarretar sérios danos para o paciente e para o EASs em escalas maiores (administrativas e judiciais), sendo assim, todo cuidado é relevante, desde a operação de um esfigmomanômetro a uma ressonância magnética.

Por fim, ao item “Tive outra dificuldade” disposto em cada tarefa do Protocolo Teste de Usabilidade (Apêndice A), os usuários não descreveram outra dificuldade que sentiam ao interagir com equipamento avaliado. Logo, nenhuma consideração acerca deste será exposta.

5.4 Análise da interação usuário-equipamento

A interação do usuário com o equipamento foi percebida e documentada no documento “Controle de Avaliação do usuário” (Apêndice C) no momento da aplicação do Teste de Usabilidade. Além disso, as imagens gravadas foram observadas e completaram os resultados descritos nas Seções 4.5 e 4.6. Reitera-se que após análise dos vídeos, todos foram devidamente excluídos para preservação dos usuários. Assim, as considerações de cada setor foram expostas individualmente.

Ao analisar o percentual geral das tarefas realizada com exatidão (Gráfico 36 da Seção 4.6.1), verifica-se as Tarefas 1, 2 e 4 apresentaram resultados ruins para a maioria dos setores. Com exceção do setor B que apresentou percentuais maiores que 50% para todas as tarefas. As Tarefas 3, 5, 6 e 7 apresentaram percentuais elevados em todos os setores. Isso pode ser justificado pelo grau de dificuldade para realização da tarefa, pois todas estas eram tarefas bem básicas.

Por outro lado, a Tarefa 8, obteve um percentual de 100% de exatidão de completude da tarefa em todos os setores, devido à facilidade em executar a tarefa (aferição da pressão sanguínea).

Baseado nestes resultados, pode-se dizer que nas tarefas que exigiam uma expertise ainda que básica do usuário para realização da tarefa, os usuários tiveram dificuldade para fazê-las, sobretudo, tarefas que se relacionavam com configurações e contato usuário-equipamento.

Nas Subseções 5.4.1 a 5.4.5 tem-se as considerações individuais de cada setor.

5.4.1 Setor A

No setor A, 3 usuários conseguiram realizar a Tarefa I (cadastro do participante no monitor). Todos os usuários conseguiram conectar os cabos de ECG, sendo que 2 usuários pediram ajuda para tal, no próximo item do Teste de Usabilidade, os usuários tiveram dificuldade para selecionar as derivações de ECG, destes 2 usuários conseguiram executar esta tarefa.

No que tange à tarefa de alterar o limite de SpO₂ apenas 1 usuário conseguiu fazê-la. Os usuários deste setor declararam não ter acesso ao manual do usuário. Ainda que metade dos usuários declararam ter recebido treinamento para operar o equipamento, o desempenho deles ao realizarem o Teste de Usabilidade não foi bom. Ou seja, os mesmos tiveram dificuldades básicas de operação do monitor multiparamétrico.

5.4.2 Setor B

O setor B foi o setor que apresentou melhor desempenho frente ao Teste de Usabilidade em relação aos demais setores. Os usuários do setor no geral, efetuaram todas as tarefas propostas com sucesso. Alguns usuários pediram ajuda para cadastrar, porém esta não foi dada durante a execução da tarefa. A ajuda cedida a todos os usuários que participaram do Teste de Usabilidade foi antes de iniciá-lo, esclarecendo dúvidas ao ler as tarefas, caso o usuário tivesse dificuldade para entender o proposto. Nas demais tarefas os usuários realizaram com sucesso. Um único usuário não soube selecionar as derivações de ECG e, outro usuário teve dificuldade para alterar o limite de SpO₂.

Com relação ao treinamento e acesso ao manual do usuário, 3 usuários declararam ter recebido treinamento e, apenas 1 usuário diz ter tido acesso ao manual.

5.4.3 Setor C

Conforme análise posterior dos vídeos gravados de cada usuário ao realizar o Teste de Usabilidade do monitor multiparamétrico, observou-se que apenas dois usuários no setor C conseguiram realizar todas as atividades propostas no teste, não apresentando dificuldades ao interagir com o equipamento.

As tarefas ditas mais detalhadas, que demandavam um conhecimento mais técnico do equipamento, como: cadastrar o participante no monitor, selecionar as derivações de ECG e alteração do limiar de saturação de oxigênio nas configurações, poucos usuários conseguiram realizar a tarefa. Estas dificuldades percebidas na avaliação dos usuários, podem estar relacionadas à falta de treinamento e acesso do manual de usuário, sendo essas ocorrências foram reportadas pelos usuários no questionário aplicado.

5.4.4 Setor D

Em relação ao setor D pode-se levantar as seguintes conclusões ao avaliar os usuários interagindo com o equipamento. Um usuário declarou que não sabia realizar o cadastro do paciente, além disso, afirmou não saber conectar os sensores de ECG e selecionar as derivações, a justificativa apresentada por ele foi que no setor não realizavam tais tarefas e logo, não havia a necessidade de realizá-las. Entretanto, um único usuário cadastrou o voluntário participante e, outros dois usuários realizaram a Tarefa 02 corretamente (tarefa referente ao módulo de ECG).

No que se refere à Tarefa 04 (alteração do limite de oximetria (SpO₂)), apenas dois usuários conseguiram realizar a tarefa, ainda que um usuário tenha pedido ajuda

para alterar o limite de saturação de oxigênio. Infelizmente um usuário demonstrou interesse em participar da pesquisa, e se sentiu ofendido ao realizar as tarefas, contudo, a atitude deste não prejudicou a coleta de dados no setor.

No geral observou-se uma dificuldade de realização das tarefas por parte dos usuários, mais uma vez, o estudo manual do usuário faz-se necessário para uma boa interação usuário-equipamento. Com relação ao treinamento, 4 usuários reportaram não ter tido treinamento de operação do equipamento, justificando assim, as dificuldades apresentadas.

5.4.5 Setor E

No setor E os usuários no geral tiveram desempenho inferior ao realizar as tarefas do Teste de Usabilidade em relação aos demais setores. Estes tiveram dificuldade em cadastrar o voluntário participante, selecionar as derivações de ECG e alterar o limite de SpO₂. No entanto, todos os usuários conseguiram posicionar corretamente os sensores de ECG. A justificativa de vários usuários de não saberem configurar as derivações de ECG, parte da condição de seus pacientes. Os pacientes deste setor geralmente chegam no setor com o tronco parcialmente ou completamente queimados, o que inviabiliza a monitoração do ECG no primeiro momento.

Ainda no setor, um único usuário conseguiu realizar todas as tarefas propostas no Teste de Usabilidade, entretanto, este mesmo usuário teve dificuldade em encontrar na tela do monitor, o botão “alarmes” o qual é um atalho para configurar os alarmes dos módulos (ECG, SpO₂, temperatura, entre outros). Esta dificuldade não prejudicou o usuário de realizar a tarefa que solicitava a alteração do limite de SpO₂.

No que diz respeito ao treinamento e acesso ao manual do usuário para os usuários deste setor, observou-se que apenas 2 usuários receberam treinamento e apenas 1 usuário teve acesso ao manual. Coincidentemente, este único usuário conseguiu realizar o Teste de Usabilidade. Ressalta-se então, mais uma vez, a necessidade de os usuários terem acesso e interesse em estudar o manual do usuário de qualquer EMA.

De modo geral, os resultados observados a partir da avaliação usuário-equipamento não dita regras sobre a Usabilidade do monitor multiparamétrico em estudo, pois, alguns usuários apresentaram nervosismo e constrangimento ao realizarem o Teste de Usabilidade. Assim, deve-se considerar estes fatores (nervosismo e constrangimento) quando analisar os resultados da avaliação de uma tecnologia em saúde (TS), ainda que seja um teste experimental, sem a presença de pacientes em

situações de vida crítica ou não, a desenvoltura do usuário pode influenciar nos resultados do teste.

5.6 Medidas de Usabilidade

Sabe-se que a Usabilidade é uma qualidade inerente ao equipamento, com ela tem-se as medidas de Usabilidade (eficácia, eficiência e satisfação) mensuradas e a partir destas, pode-se concluir se o equipamento é bem aceito ou não pelos usuários. Assim, tem-se as considerações levantadas acerca destas medidas. E esta Usabilidade é dependente do contexto, isto é, um mesmo equipamento pode apresentar Usabilidade diferente em dois ambientes distintos, além disso, existe também uma dependência da Usabilidade em relação aos usuários e para qual finalidade estes utilizam o equipamento (LILJEGREN, 2006). Porém, neste estudo não foi confirmada esta afirmação, para todos os setores envolvidos na pesquisa a Usabilidade percebida foi a mesma, bem como as análises das medidas eficácia, eficiência e satisfação.

5.6.1 Eficácia

De modo geral os erros cometidos pelos usuários, os quais se relacionam com a medida de Usabilidade – Eficácia – foram os mesmos observados em todos os setores (setor A, setor B, setor C, setor D e setor E). Verifica-se um padrão no comportamento dos usuários destes setores: dificuldade para cadastrar paciente, dificuldade para posicionar os sensores de ECG e selecionar as derivações de ECG, dificuldade para alterar limite de saturação oximetria (SpO_2), sendo assim, estas dificuldades podem ser caracterizadas como erros, uma vez que, a relação entre o efeito da ação e os objetivos pretendidos não foram bem-sucedidos.

No entanto, as tarefas propostas apresentaram uma média total alta em relação ao desempenho dos usuários, com exceção das Tarefas 1, 2 e 4, com médias (46,67%), (66,67%) e (26,67%), respectivamente. As tarefas que apresentaram uma média elevada (acima de 80%) estavam relacionadas a tarefas que não requerem do usuário um conhecimento técnico muito elevado. Mais uma vez, a falta de treinamento ou acesso do manual do usuário afeta o desempenho dos usuários. Essa assertiva é comprovada pelos resultados obtidos.

Com relação à média total da completude das tarefas, as Tarefas 1, 2 e 4, obteve-se resultados inferiores às demais tarefas, sendo, 36,67%; 50% e 30%, respectivamente, estes valores referem-se à quanto da tarefa foi realizada, neste caso, tarefa completa com exatidão. Este resultado já era esperado, visto que, os usuários

apresentaram dificuldades na realização destas tarefas. As demais tarefas, apresentaram média total acima de 90%.

A média total das tarefas propostas do protocolo de Teste de Usabilidade em cada setor, foi de 6,13, valor este satisfatório dado que o teste era composto por 8 tarefas.

5.6.2 Eficiência

O esforço gasto para alcançar o objetivo (realizar a tarefa com sucesso) pelos usuários foi medido por meio das tarefas completadas por unidade de tempo, medida esta referenciada pela diretriz que versa sobre a ATS de um EMA (BRASIL, 2016). Infelizmente não foi possível medir o tempo individual de cada tarefa em virtude, das dificuldades dos usuários. Alguns usuários ao se deparar com a tarefa proposta, por se sentirem constrangidos de não saber como proceder ou por falta de interesse, não iniciavam a tarefa. Assim, esta medida foi adaptada, optou-se por cronometrar o tempo gasto para realizar todo o Teste de Usabilidade de cada usuário e, técnicas matemáticas foram empregadas para obter a média de tarefa por minuto de cada setor.

Em relação à eficiência, o setor B apresentou melhor eficiência em realizar uma tarefa, ou seja, dispendeu menos tempo para cada tarefa. Este setor teve média de tarefa equivalente a 1,07min e, o setor menos eficiente foi o setor E, com média 1,90min.

5.6.3 Satisfação

A satisfação percebida pelo usuário é fundamental, pois se o usuário se sente bem, seguro e confiante com o equipamento, o risco do erro do operador é atenuado significativamente. Ainda que os usuários tiveram dificuldades para interagir com o equipamento em estudo, estes disseram estar satisfeitos com o monitor multiparamétrico. Apenas 3 usuários, demonstraram insatisfação frente à tecnologia avaliada. Isso pode estar relacionado ao fato de que estes usuários, em outras oportunidades, tenham trabalhado com outro equipamento e, para estes, o prazer em interagir com tal equipamento foi melhor que com o equipamento desse estudo. Outro fator relevante para o bom resultado de satisfação do equipamento, é devido à falta de opção de equipamento disponível para interagir.

No que se refere à frequência de uso do equipamento, no geral, os usuários estão em contato com equipamento todos os dias, poucos algumas vezes por dia e, 1 usuário menos de uma vez por semana.

Com base nessas considerações, de um modo geral, este estudo permitiu verificar que, no atual cenário de saúde, em que se tem equipamentos médico-assistenciais (EMAs) cada vez mais sofisticados para fins de diagnóstico e terapia, a avaliação de Usabilidade de um EMA faz-se necessária nas considerações de aquisição da tecnologia. A opinião do usuário deve ser considerada na tomada de decisão da compra do equipamento, pois ele é quem vai estar em contato diário com a tecnologia e, este deve se sentir seguro e confiante para interagir com equipamento, em razão de minimizar os erros médicos cometidos. Desse modo, este estudo apresenta importantes contribuições teóricas e empíricas que serão apresentadas no Capítulo VI.

CAPÍTULO VI

CONCLUSÕES E PROPOSTAS PARA TRABALHOS FUTUROS

6.1 Considerações finais

Diante de um cenário em que cada vez mais EMAs são difundidos no mercado, onde empresas prometem o melhor equipamento com um novo conceito de tecnologia embutida no dispositivo, deve-se considerar uma avaliação inicial da tecnologia, pois, o *marketing* às vezes ludibria o consumidor. Visto que, o *marketing* de qualquer produto quando bem feito, supera avaliações e pareceres embasados na evidência científica, por um motivo óbvio: as empresas visam sempre o lucro. Deste modo, a avaliação de um EMA é essencial e recomendada na aquisição de qualquer tecnologia para saúde.

Nesta pesquisa, foi abordada a avaliação de Usabilidade (domínio operacional) de um monitor multiparamétrico, análise tão importante quanto a avaliação econômica e técnica do equipamento.

Assim, no que diz respeito à aquisição de um EMA, uma avaliação completa faz-se necessária, considerando todos os domínios de uma ATS (clínico, admissibilidade, técnico, operacional, econômico e inovação), principalmente, quando se trata no âmbito do SUS. Essa atenção maior para o SUS é fundamental devido à escassez de recursos financeiros, devendo-se aplica-los da melhor forma possível.

A proposta do presente trabalho foi cumprida e resultados significativos foram encontrados. Sabe-se que alguns fatores afetam positivamente a Usabilidade de qualquer EMA (BRASIL, 2016). A Familiaridade por exemplo, é um fator impactante na Usabilidade, se o usuário possui Familiaridade, conhece o funcionamento e como operar o equipamento, maior será a Usabilidade percebida. Isso foi percebido também, ao analisar a relação entre a Expertise e a Atitude com a Usabilidade. Quanto maior a Expertise e a Atitude do usuário frente ao equipamento, maior será a Usabilidade do equipamento. Com exceção do eixo Utilidade, verificou-se que este não afeta positivamente a Usabilidade do equipamento e que a relação existente entre essas duas variáveis é fraca, assim a Utilidade explica pouco da Usabilidade

Com relação à comparação da Usabilidade entre os setores do estudo (setor A, setor B, setor C, setor D e setor E) nenhuma diferença da Usabilidade foi percebida entre eles. O teste de Kruskal-Wallis demonstrou que não há diferença estatística significativa da Usabilidade entre os setores, isto é, a Usabilidade do equipamento percebida nos setores é a mesma.

Os problemas de Usabilidade identificados neste contexto, para todos os setores foram os mesmos: Configuração, Identidade e Manuseio. Estes problemas podem ser minimizados quando ministrados treinamentos aos usuários com acompanhamento do manual de usuário e, evidentemente com a disposição dos usuários em participar deste treinamento.

Com os resultados das medidas de Usabilidade, eficácia, eficiência e satisfação pode-se dizer que o equipamento, monitor multiparamétrico, não é bem aceito pelos usuários. Ainda que as dificuldades dos usuários estejam relacionadas à falta de treinamento e à atitude dos usuários em aprender e se orientar sobre o equipamento, a aceitação do equipamento pelos usuários foi baixa.

Por fim, ainda que alguns usuários tenham demonstrado desinteresse em participar da pesquisa, outros demonstraram interesse em realizar o Teste de Usabilidade. Os interessados apoiaram e incentivaram pesquisas dessa magnitude, pois acreditam que a partir destas pesquisas suas opiniões podem influenciar na tomada de decisão na aquisição de um equipamento, bem como a opinião dos gestores.

6.2 Limitações do estudo

Embora tenha sido possível realizar esta pesquisa, houve dificuldades na coleta dos dados e ao acesso aos usuários. Tais dificuldades relacionam-se a disponibilidade dos usuários em realizar o Teste de Usabilidade, pois o mesmo foi aplicado durante o horário de trabalho dos usuários, nos períodos manhã e tarde.

Além disso, ressalta-se que alguns usuários, como já relatado, demonstraram desinteresse em participar da pesquisa, prejudicando a coleta de dados. Alguns usuários responderam o questionário e o protocolo de Teste de Usabilidade sem atenção alguma, marcando no questionário, a mesma pontuação da escala Likert (7 pontos) para várias afirmativas, criando assim um viés de confiabilidade dos dados.

6.3 Sugestões para futuras pesquisas

Com base nos resultados deste estudo e nas limitações apresentadas, é possível tecer algumas sugestões para futuras pesquisas.

Para uma verificação empírica, sugere-se analisar detalhadamente as diferenças entre os setores, como acontece o trabalho em cada um deles, considerando as principais atividades desempenhadas pela equipe de enfermagem a fim de verificar se há alguma influência na Usabilidade do equipamento. Para tal, uma avaliação em campo faz-se necessária para uma melhor coleta e posterior análise dos dados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. Equipamento eletromédico, parte 1-6 - **Requisitos gerais para segurança básica e desempenho essencial**, NBR IEC 60601 -2-49. , 2011.

ABNT ABNT NBR IEC 62366:2016. **Produtos para a saúde - Aplicação da engenharia de usabilidade a produtos para a saúde.** , 2016.

ALBA, J. W., HUTCHINSON, J. W. Dimensions of Consumer Expertise. **The Journal of Consumer Research**, v. 13, n. March, p. 411–454, 1987.
<https://doi.org/10.1086/209080>

ALJUKHADAR, M.; SENECA, S. The user multifaceted expertise: Divergent effects of the website versus e-commerce expertise. **International Journal of Information Management**, v. 36, n. 3, p. 322–332, 2016.
<https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2015.11.006>

ALLEN, I. E. AND SEAMAN, C. A. Likert Scales and Data Analyses. **Quality Progress**, v. 40, p. 64–65, 2007.

AMORIM, F.F., JÚNIOR, P.N.F., FARIA, E.R., ALMEIDA, K. J. Q. Avaliação de Tecnologias em Saúde : Contexto Histórico e Perspectivas. **Com. Ciências em Saúde**, v. 21, n. 4, p. 343–348, 2010.

BASTIEN, J. . M. C. Usability testing : a review of some methodological and technical aspects of the method. **International Journal of Medical Informatics**, v. 79, n. 4, p. e18–e23, 2008.
<https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2008.12.004>

BLAIR, R. C. **Bioestatística para Ciências da Saúde**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.

BOUCINHA, R. M.; TAROUCO, L. M. R. Avaliação de Ambiente Virtual de Aprendizagem com o uso do SUS - System Usability Scale Rafael. **Revista Novas Tecnologias em Educação**, v. 11, n. 3, p. 10, 2011.

BRASIL. Resolução - RDC nº 2, de 25 de janeiro de 2010 - Dispõe sobre o gerenciamento de tecnologias em saúde em estabelecimentos de saúde. , 2010.

BRASIL. Lei nº 12.401, de 28 de abril de 2011. Altera a Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990, para dispor sobre a assistência terapêutica e a incorporação de tecnologia em saúde no âmbito do Sistema Único de Saúde - SUS. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, 28 de abril de 2011, 2011a.

BRASIL. Decreto nº7.646, de 21 de dezembro de 2011. Dispõe sobre a Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no Sistema Único de Saúde e sobre o processo administrativo para incorporação, exclusão e alteração de tecnologias em saúde pelo Sistema Único de S. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, p. 7, 2011b.

BRASIL. **Avaliação de Tecnologias e Inovação em Saúde no SUS : Desafios e Propostas para a Gestão**. São Paulo: Instituto de Saúde, 2015.

BRASIL. **Avaliação de Tecnologias em Saúde Ferramentas para a Gestão do SUS**.

Série A. Normas e Manuais Técnicos. Brasília, 2009.

BRASIL. **Política Nacional de Gestão de Tecnologias em Saúde. [Série B. Textos Básicos em Saúde].** 1ª ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2011.

BRASIL. **Diretrizes Metodológicas: elaboração de estudos para avaliação de equipamentos médico-assistenciais.** 1ª ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2016.

CARRASCO, W. Coisas que eu não sei. **Veja**, p. 134, Apr. 2005.

CARVALHO, A. A. A. **Testes de Usabilidade : exigência supérflua ou necessidade ?** 1999.

CASALÓ, L.; FLAVIÁN, C.; GUINALÍU, M. The role of perceived usability, reputation, satisfaction and consumer familiarity on the website loyalty formation process. **Computers in Human Behavior**, v. 24, n. 2, p. 325–345, 2008.

<https://doi.org/10.1016/j.chb.2007.01.017>

CBO. Classificação Brasileira de Ocupações. Ministério do Trabalho. Descrição de cargos. Disponível em: <<http://www.mteco.gov.br/cbosite/pages/pesquisas/BuscaPorTituloResultado.jsf>>. Acessado em outubro de 2018.

CHI, M.T.H., GLASER R., FARR, M. J. **The nature of expertise.** 1st ed. New Jersey: Psychology Press, 2014.

COHEN, J. **Statistical power analysis for behavioral sciences.** 2 ed. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1988.

COOK, R. I.; WOODS, D. D.; HOWIE, M. B.; HORROW, J. C.; GABA, D. M. Case 2-1992 Unintentional delivery of vasoactive drugs with an electromechanical infusion device. **Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia**, v. 6, n. 2, p. 238–244, 1992.

[https://doi.org/10.1016/1053-0770\(92\)90207-N](https://doi.org/10.1016/1053-0770(92)90207-N)

CSIKSZENTMIHALYI, M. Society, Culture, and Person: A Systems View of Creativity. **The Systems Model of Creativity.** p.47–61, 2015.

https://doi.org/10.1007/978-94-017-9085-7_4

DALMORO, M.; VIEIRA, K. M. Dilemas na Construção de Escalas Tipo Likert: o Número de Itens e a Disposição Influenciam nos Resultados? **Revista Gestão Organizacional**, v. 6, p. 161–174, 2013.

DESURVIRE, H.W., KONDZIELA, J. M., ATWOOD, M. E. What is gained and lost when using evaluation methods other than empirical testing. **People and Computers VII, Cambridge University Press, Cambridge, U.K.**, p. 89–102, 1992.

<https://doi.org/10.1145/1125021.1125115>

DESURVIRE, H. W. Faster, cheaper! Are usability inspection methods as effective as empirical testing? In Nielsen, J., and Mack, R.L. (Eds.), **Usability Inspection Methods**, John Wiley & Sons, New York, p. 173–202, 1994.

DORIA FILHO, U. Introdução à bioestatística. São Paulo: Negócio, 1999.

ELIAS, F. T. S. A importância da Avaliação de Tecnologias para o Sistema Único de

Saúde. **BIS, Bol. Inst. Saúde, São Paulo**, v. 14, n. 2, p. 143–150, 2013.

FAIRBANKS, R. J.; BISHOP, P. A.; MARKS, A. M. Usability Study of Two Common Defibrillators Reveals Hazards.

FERNANDES, C.A., BERNDSEN, J.C., FORCELLINI, F.A., MERINO, E. A. D. Diretrizes de Usabilidade para equipamento de proteção individual. **XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, n. 15, p. 18, 2013.

FLAVIÁN, C.; GUINALÍU, M.; GURREA, R. The influence of familiarity and usability on loyalty to online journalistic services: The role of user experience. **Journal of Retailing and Consumer Services**, v. 13, n. 5, p. 363–375, 2006.
<https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2005.11.003>

FREITAS, H., OLIVEIRA, M., SACCOL, A. Z., MOSCAROLA, J. O método de pesquisa survey. **RAE-Revista de Administração de Empresas**, 2000.

GEFEN, D. E-commerce: the role of familiarity and trust. **Omega. The International Journal of Management Science**, v. 28, n. 6, p. 725–737, 2000.
[https://doi.org/10.1016/S0305-0483\(00\)00021-9](https://doi.org/10.1016/S0305-0483(00)00021-9)

GINSBURG, G. Human factors engineering: A tool for medical device evaluation in hospital procurement decision-making. **Journal of Biomedical Informatics**, v. 38, p. 213–219, 2005.
<https://doi.org/10.1016/j.jbi.2004.11.008>

GOODMAN, C. S. HTA 101: Introduction to Health Technology Assessment. **Bethesda, MD: National Library of Medicine (US)**, p. 218, 2014.

GOODMAN, C. S.; AHN, R. Methodological approaches of health technology assessment. **International Journal of Medical Informatics**, v. 56, n. 1–3, p. 97–105, 1999.
[https://doi.org/10.1016/S1386-5056\(99\)00049-0](https://doi.org/10.1016/S1386-5056(99)00049-0)

GUIMARÃES, R. Incorporação tecnológica no SUS: o problema e seus desafios. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n. 12, p. 4899–4908, 2014.
<https://doi.org/10.1590/1413-812320141912.04642014>

GURSOY, D. **Development of a traveler's information search behavior model**. 2001. 270 f. Faculty of the Virginia Polytechnic Institute. 2001.

HARTSON, H. R., ANDRE, T. S., WILLIGES, R. C. Criteria For Evaluating Usability Evaluation Methods. **International Journal of Human-Computer Interaction**, v. 15, n. 1, p. 145–181, 2003.
https://doi.org/10.1207/S15327590IJHC1501_13

IBM. IBM SPSS STATISTICS. , 2018.

ISO. NBR 9241- Requisitos Ergonômicos para Trabalho de Escritórios com Computadores Parte 11 – Orientações sobre Usabilidade. , 2002.

JÚNIOR, S. D. S., COSTA, F. J. Measurement and Verification Scales: a Comparative Analysis between the Likert and Phrase Completion Scales. **PMKT - Revista Brasileira de Pesquisa de Marketing, Opinião e Mídia**, v. 15, p. 1–15, 2014.

KARAT, C., CAMPBELL, R., FIEGEL, T. Comparison of empirical testing and walkthrough methods in user interface evaluation. In **Proceedings of CHI'92 (Monterey, California)**, p. 397–404, 1992.

<https://doi.org/10.1145/142750.142873>

KRAUSS-SILVA, L. Avaliação tecnológica em saúde: questões metodológicas e operacionais. **Caderno de Saúde Pública, Rio de Janeiro**, v. 20, n. 2, p. 199–207, 2004.

<https://doi.org/10.1590/S0102-311X2004000800015>

LEWIS, J. R. Sample sizes for usability tests: mostly math, not magic. **Interaction XIII**, v. 6, p. 29–33, 2006.

<https://doi.org/10.1145/1167948.1167973>

LILJEGREN, E. Usability in a medical technology context assessment of methods for usability evaluation of medical equipment. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 36, p. 345–352, 2006.

<https://doi.org/10.1016/j.ergon.2005.10.004>

LILJEGREN, E.; OSVALDER, A. Cognitive engineering methods as usability evaluation tools for medical equipment. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 34, p. 49–62, 2004.

<https://doi.org/10.1016/j.ergon.2004.01.008>

LIMA BARRETO, C. G. **Estudo sobre analisadores utilizados na calibração e manutenção de bombas de infusão**. 2015. 43 f. Universidade Federal de Uberlândia. 2015.

LIN, L.; ISLA, R.; DONIZ, K.; et al. Applying human factors to the design of medical equipment: patient-controlled analgesia. **Journal of Clinical Monitoring and Computing**, v. 14, n. 4, p. 253–263, 1998.

<https://doi.org/10.1023/A:1009928203196>

LIN, L.; VICENTE, K. J.; DOYLE, D. J. Patient Safety, Potential Adverse Drug Events, and Medical Device Design: A Human Factors Engineering Approach. **Journal of Biomedical Informatics**, v. 34, n. 4, p. 274–284, 2001.

<https://doi.org/10.1006/jbin.2001.1028>

LIRA, S. A. **Análise de correlação: abordagem teórica e de construção dos coeficientes com aplicações**. 2004. 209 f. Universidade Federal do Paraná. 2004.

LUHMANN, N. **Familiarity, confidence, trust: problems and alternatives**. New York: Basil Blackwell, 1988.

MAHEMOFF, M. J.; JOHNSTON, L. J. Principles for a usability-oriented pattern language. **Australasian Computer Human Interaction Conference. OzCHI'98**, v. 0, p. 132–139, 1998.

MORAES, A. Ergonomia, ergodesign e usabilidade: algumas histórias, precursores: divergências e convergências. **Ergodesign e HCI**, v. 1, n. 1, p. 1–9, 2013.

NIELSEN, J. **Usability Engineering**. San Diego: Academic Press, 1993.

<https://doi.org/10.1016/B978-0-08-052029-2.50007-3>

NIELSEN, J. **Usability Inspection Methods**. , p. 413–414, 1994.
<https://doi.org/10.1145/259963.260531>

OBRADOVICH, J. H.; WOODS, D. D. Users as designers: how people cope with poor HCI design in computer-based medical devices. **Human factors and Ergonomics Society**, v. 38, n. 4, p. 574–92, 1996.
<https://doi.org/10.1518/001872096778827251>

PARK, C. W., LESSING, V. P. Familiarity and its impact on consumer decision biases and heuristics. **Journal of Consumer Research**, v. 8, n. September, p. 223–230, 1981.
<https://doi.org/10.1086/208859>

PETERNELLI, L. A. Regressão Linear e correlação. Capítulo 9. INF 162. Disponível em: <http://www.dpi.ufv.br/~peterneli/inf162.www.16032004/materiais/CAPITULO9.pdf>. Acessado em agosto de 2018.

PORTAL ACTION. **Teste de Kruskal Wallis**. Disponível em: <http://www.portalaction.com.br/tecnicas-nao-parametricas/teste-de-kruskal-wallis>. Acessado em setembro de 2018.

REASON, J. Human Error. **Cambridge University Press**, 1990.
<https://doi.org/10.1017/CBO9781139062367>

RODRIGUES, S. C. A. **Modelo de Regressão Linear e suas Aplicações**. 2012. 94 f. Universidade da Beira Interior. 2012.

RUSSELL, L. B. **Technology in hospitals: medical advances and their diffusion**. Washington, DC: The Brookings Institution, 1979.
<https://doi.org/10.1097/00004010-197904040-00011>

SAWYER, D., AZIZ, K.J., BACKINGER, C.L., BEERS, E.T., LOWERY A., S. S. M. **Do it by design, an introduction to human factors in medical devices**. US Department ed. Center for Devices and Radiological Health, 1996.

SCHMETTOW, M.; VOS, W.; MAARTEN, J. With how many users should you test a medical infusion pump? Sampling strategies for usability tests on high-risk systems. **Journal of Biomedical Informatics**, v. 46, n. 4, p. 626–641, 2013.
<https://doi.org/10.1016/j.jbi.2013.04.007>

SILVA, B. D. **Avaliação de usabilidade situada para aperfeiçoamento de equipamentos médicos**. 2008. 89 f. Universidade de São Paulo. 2008.

SIMÕES, A. P.; MORAES, A. DE. Aplicação Do Questionário Sus Para Avaliar a Usabilidade E a Satisfação Do Software De Ead. **Anais do 10º Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces HumanoComputador**, 2010.

SÔNEGO, F. S. **Estudo de métodos de avaliação de tecnologias em saúde aplicada a equipamentos eletromédicos**. 2007. 92 f. Universidade Federal de Santa Catarina. 2007.

TURNER, C.W., LEWIS, J.R., NIELSEN, J. Determining usability test sample size. **International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors**., p. 3084–3088, 2006.

VIRZI, R. Refining the test phase of usability evaluation – how many subjects is enough? **Human Factors**, v. 34, n. 4, p. 457–468, 1992.

<https://doi.org/10.1177/001872089203400407>

WEINGER, M. B. Anesthesia equipment and human error. **Journal of Clinical Monitoring and Computing**, v. 15, n. 5, p. 319–323, 1999.

<https://doi.org/10.1023/A:1009919207870>

ZATTI, C. D. **Avaliação da usabilidade de um tipo de site como auxílio a desenvolvedores de aplicações WEB**. 2010. 67 f. Universidade Tuiuti do Paraná. 2010.

ZHANG, J., JOHNSON, T.R., PATEL, V.L., PAIGE, D.L., KUBOSE, T. Using usability heuristics to evaluate patient safety of medical devices. **Journal Biomedical Informatics**, v. 36, p. 23–30, 2003.

[https://doi.org/10.1016/S1532-0464\(03\)00060-1](https://doi.org/10.1016/S1532-0464(03)00060-1)

APÊNDICES E ANEXOS

Apêndice A - Protocolo Teste de Usabilidade

Apêndice B - Instrumento de Coleta de Dados

Apêndice C - Controle de Avaliação

APÊNDICE A – PROTOCOLO TESTE DE USABILIDADE DO MONITOR MULTIPARAMÉTRICO

As tarefas a seguir são atividades de sua rotina, relacionadas ao monitor multiparamétrico. Faça as tarefas preenchendo o horário de início e término de cada uma. Em seguida avalie se teve alguma dificuldade para realizar cada tarefa. Se necessário, peça auxílio ao avaliador.

Tarefa 01: Ligue o monitor, em seguida cadastre o participante Cassiana G. Lima, no leito 401, com código 111.

Dificuldades encontradas

- 1) Tive dificuldade para ligar o monitor.
() Sim () Não
- 2) Tive dificuldade para cadastrar o participante.
() Sim() Não
- 3) Tive outra dificuldade.
() Sim () Não () Outra _____
- 4) Consegui terminar a tarefa com sucesso.
() Sim() Não

Tarefa 02: Conecte os sensores de Eletrocardiograma (ECG), selecione as derivações DI e DII e monitore o participante.

Dificuldades encontradas

- 1) Tive dificuldade para conectar os sensores de ECG..
() Sim () Não
- 2) Tive dificuldade para selecionar as derivações DI e DII.
() Sim() Não
- 3) Tive dificuldade para monitorar o participante.
() Sim() Não
- 4) Tive outra dificuldade.
() Sim () Não () Outra _____
- 5) Consegui terminar a tarefa com sucesso.
() Sim() Não

Tarefa 03: Conecte o sensor de Oximetria (SpO2) e monitore o participante.

Dificuldades encontradas

- 1) Tive dificuldade para conectar o sensor de Oximetria (SpO2).
() Sim () Não
- 2) Tive dificuldade para monitorar o participante.
() Sim() Não
- 3) Tive outra dificuldade.
() Sim () Não () Outra _____
- 4) Consegui terminar a tarefa com sucesso.
() Sim() Não

Tarefa 04: Altere o limite do alarme de oximetria (SpO2) para que o valor monitorado exceda o limiar escolhido e gere um alarme fisiológico.

Dificuldades encontradas

1) Tive dificuldade para alterar o limite do alarme de oximetria (SpO2).

() Sim () Não

2) Tive outra dificuldade.

() Sim () Não () Outra _____

3) Consegui terminar a tarefa com sucesso.

() Sim () Não

Tarefa 05: Silencie o alarme gerado na Tarefa 04.

Dificuldades encontradas

1) Tive dificuldade para silenciar o alarme gerado na Tarefa 04.

() Sim () Não

2) Tive outra dificuldade.

() Sim () Não () Outra _____

3) Consegui terminar a tarefa com sucesso.

() Sim () Não

Tarefa 06: Desconecte os sensores de ECG e Oximetria (SpO2) do participante para gerar um alarme técnico.

Dificuldades encontradas

1) Tive dificuldade para desconectar os sensores de ECG.

() Sim () Não

2) Tive dificuldade para desconectar o sensor de Oximetria (SpO2).

() Sim () Não

3) Tive outra dificuldade.

() Sim () Não () Outra _____

4) Consegui terminar a tarefa com sucesso.

() Sim () Não

Tarefa 07: Silencie o alarme gerado na Tarefa 06.

Dificuldades encontradas

1) Tive dificuldade para silenciar o alarme gerado na Tarefa 06.

() Sim () Não

2) Tive outra dificuldade.

() Sim () Não () Outra _____

3) Consegui terminar a tarefa com sucesso.

() Sim () Não

Tarefa 08: Coloque a braçadeira no participante para aferir a pressão sanguínea (PNI – Pressão Não Invasiva).

Dificuldades encontradas:

- 1) Tive dificuldade para colocar a braçadeira no participante para aferir sua pressão.
() Sim() Não

2) Tive outra dificuldade.
() Sim() Não () Outra _____

3) Consegui terminar a tarefa com sucesso.
() Sim() Não

Para finalizar o protocolo responda estas últimas questões.

Sexo: () Masculino

() Feminino

Cargo/Função:

() Técnico(a) de Enfermagem

() Enfermeiro(a)

() Médico(a)

() Outro _____

Setor: _____

Agradecemos sua participação nessa pesquisa.

21) O equipamento avaliado é útil em minha rotina de trabalho.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo totalmente								Concordo totalmente

22) Você recebeu treinamento específico para operar o equipamento avaliado?

() Sim

() Não

23) Com qual frequência você utiliza o equipamento avaliado?

() Todos os dias

() Algumas vezes por semana

() Menos de uma vez por semana

() Não usa o equipamento

24) Você já teve acesso ao manual do usuário do equipamento avaliado?

() Sim

() Não

25) Você já teve dificuldade ao usar o equipamento avaliado?

() Sim

() Não

26) O equipamento avaliado apresenta desempenho satisfatório?

() Sim

() Não

Para finalizar o questionário responda estas últimas questões.

Sexo: ☐ Masculino

☐ Feminino

Cargo/Função:

☐ Técnico(a) de Enfermagem

☐ Enfermeiro(a)

☐ Médico(a)

☐ Outro _____

Setor: _____

Agradecemos sua participação nessa pesquisa.

APÊNDICE C – CONTROLE DA AVALIAÇÃO

Setor: _____

usuário nº _____

Tempo gasto para completar o Teste de Usabilidade ____ : ____

Tarefa 01

O usuário completou a tarefa com sucesso

() Sim () Não

Exatidão e Completude da tarefa	
	Tarefa somente iniciada
	Tarefa parcialmente completa
	Tarefa completa com exatidão

O usuário pediu ajuda para realizar a tarefa.

() Sim () Não

Nº de Auxílios

Tarefa 02

O usuário completou a tarefa com sucesso

() Sim () Não

Exatidão e Completude da tarefa	
	Tarefa somente iniciada
	Tarefa parcialmente completa
	Tarefa completa com exatidão

O usuário pediu ajuda para realizar a tarefa.

() Sim () Não

Nº de Auxílios

Tarefa 03

O usuário completou a tarefa com sucesso

() Sim () Não

Exatidão e Completude da tarefa	
	Tarefa somente iniciada
	Tarefa parcialmente completa
	Tarefa completa com exatidão

O usuário pediu ajuda para realizar a tarefa.

() Sim () Não

Nº de Auxílios

Tarefa 04

O usuário completou a tarefa com sucesso

() Sim () Não

Exatidão e Completude da tarefa	
	Tarefa somente iniciada
	Tarefa parcialmente completa
	Tarefa completa com exatidão

O usuário pediu ajuda para realizar a tarefa.

() Sim () Não

Nº de Auxílios

Tarefa 05

O usuário completou a tarefa com sucesso

() Sim () Não

Exatidão e Completude da tarefa	
	Tarefa somente iniciada
	Tarefa parcialmente completa
	Tarefa completa com exatidão

O usuário pediu ajuda para realizar a tarefa.

() Sim () Não

Nº de Auxílios

Tarefa 06

O usuário completou a tarefa com sucesso

() Sim () Não

Exatidão e Completude da tarefa	
	Tarefa somente iniciada
	Tarefa parcialmente completa
	Tarefa completa com exatidão

O usuário pediu ajuda para realizar a tarefa.

() Sim () Não

Nº de Auxílios

Tarefa 07

O usuário completou a tarefa com sucesso

() Sim () Não

Exatidão e Completude da tarefa	
	Tarefa somente iniciada
	Tarefa parcialmente completa
	Tarefa completa com exatidão

O usuário pediu ajuda para realizar a tarefa.

() Sim () Não

Nº de Auxílios

Tarefa 08

O usuário completou a tarefa com sucesso

() Sim () Não

Exatidão e Completude da tarefa	
	Tarefa somente iniciada
	Tarefa parcialmente completa
	Tarefa completa com exatidão

O usuário pediu ajuda para realizar a tarefa.

() Sim () Não

Nº de Auxílios