



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA – UEPB
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA
EM SAÚDE**

YURYKY MAYNYSON FERREIRA DE MEDEIROS

**ESTUDO E PROPOSTA DE CATÁLOGO PARA AVALIAÇÃO DE
USABILIDADE DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EM SAÚDE**

**CAMPINA GRANDE – PB
2018**

YURYKY MAYNYSON FERREIRA DE MEDEIROS

**ESTUDO E PROPOSTA DE CATÁLOGO PARA AVALIAÇÃO DE
USABILIDADE DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EM SAÚDE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Profissional em Ciência e Tecnologia em Saúde da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento às exigências para obtenção do título Mestre.

Orientador:

Prof. Dr. Daniel Scherer

**CAMPINA GRANDE – PB
2018**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

M488e Medeiros, Yuryky Maynyson Ferreira de.
Estudo e proposta de catálogo para avaliação de
usabilidade de sistemas de informação em saúde [manuscrito]
: / Yuryky Maynyson Ferreira de Medeiros. - 2018.
146 p.

Digitado.

Dissertação (Mestrado em Profissional em Ciência e
Tecnologia em Saúde) - Universidade Estadual da Paraíba,
Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, 2018.

"Orientação : Prof. Dr. Daniel Scherer, Departamento de
Computação - CCT."

1. Teste de usabilidade. 2. Sistema de informação. 3.
Informação em saúde. I. Título

21. ed. CDD 005.4

YURYKY MAYNYSON FERREIRA DE MEDEIROS

**ESTUDO E PROPOSTA DE CATÁLOGO PARA AVALIAÇÃO DE
USABILIDADE DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EM SAÚDE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Profissional em Ciência e Tecnologia em Saúde da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento às exigências para obtenção do título Mestre.
Área de concentração: Usabilidade em dispositivos informatizados.

Aprovada em: 18/06/2018.

BANCA EXAMINADORA



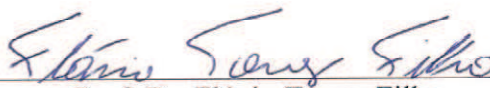
Prof. Dr. Daniel Scherer (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. Andrei Guilherme Lopes
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. Frederico Moreira Bublitz
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. Flávio Torres Filho
Instituto Federal da Paraíba (IFPB)

À minha mãe/avó, a dona “Maria de Otávio”.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por ser a luz da minha vida e por ter me dado forças para vencer os desafios com coragem, superação dos obstáculos, determinação e sabedoria diante as adversidades. Obrigado Senhor, por concedendo-me a vitória de chegar até aqui.

Aos meus pais/avós Otávio Ferreira e Maria Passos Ferreira e à minha tia Lourdinha, por serem exemplos de superação, determinação e força ao encorajar-me acreditando que eu era capaz e incentivando-me a não desistir, obrigado por serem a razão da minha vida e pelo amor incondicional a mim oferecido. À minha família, pelo amor, incentivo e suporte. A minha mãe Neta e ao meu irmão Yury, pela constante presença durante essa jornada... À minha madrinha Lucinha e meu padrinho Fábio pelo apoio em todos os momentos desta longa caminhada. Obrigado por tudo!

Ao meu orientador, o professor Daniel Scherer, pela credibilidade, disponibilidade e paciência. Aproveito também para demonstrar a admiração e reconhecimento pelo seu empenho e competência profissional. Aos membros da minha banca, Andrei, Fred e Flávio, obrigado pelo sim e pela disponibilidade e por tudo o que vocês acrescentaram ao meu trabalho...

Aos colegas de pós-graduação, agradeço pelos quatro anos e meio vivenciados com companheirismo. Em especial a Eujessika, Thâmmara, Rafaela, Fábio, Frota, Andrea, Mário, Henrique, Hellen, Alanne e Felipe que estiveram presentes em todos os momentos que precisei, tornando-se verdadeiros amigos. Obrigado pelas dúvidas, incertezas, conhecimentos e aprendizagens que dividimos juntos... à vocês, meus sinceros agradecimentos.

Agradeço as minhas amigas: Sara, Wálina, Raquel, Géssica, Dohany e Damiana, pela força e afeto. Obrigado pelos momentos de descontração, vocês permanecerão sempre presentes em minhas conquistas e naufrágios. À Valéria, Joilsa, Fernanda, Amanda, Luanna, Lidiane, Adair e Irmã Ninha... Muito obrigado! Aos meus amigos Luiz Neto, Gabriel e Gilberto Filho que me encorajaram... Foi maravilhoso poder contar com vocês.

À família Nunes Fernandes, que sempre me acolhem bem em Campina Grande: Rosineide, Marquinhos, Isabela, Milena e Waleska... À família Paulo Leite, em especial ao meu amigo Dedé de Zé Paulo e sua esposa Delmira: obrigado por todo o apoio nesses dois anos! É bom saber que sempre posso contar com vocês!

Enfim, muito obrigado a todos aqueles que de forma direta ou indireta contribuíram para o sucesso deste trabalho!

“Sou como rês desgarrada nessa multidão, boiada caminhando a esmo...”.

RESUMO

A avaliação da usabilidade dos Sistemas de Informação em Saúde (SIS) é intrincada devido à natureza complexa do domínio dos cuidados de saúde. Vários estudos realizaram diferentes maneiras de avaliar a usabilidade desses sistemas. Verificou-se que os autores não deixam claro quais aspectos levaram em consideração na avaliação sobre o usuário, o contexto de uso e a tarefa. Diante disso, ao se basear nas normas ISO 9241 e na IEC 62366, desenvolveu-se um catálogo contendo uma lista abrangente de questões para serem levadas em consideração em uma avaliação de usabilidade de um SIS. O catálogo é composto de 137 elementos e divide-se em três partes (usuário, contexto e tarefa), onde cada parte é separada em categorias que são subdivididas por nível de importância. Cada item foi justificado com base nas mais variadas vertentes publicadas na literatura sobre o assunto. O catálogo também apresentar para cada elemento os parâmetros para serem avaliados e uma escala para ajudar ao projetista na avaliação. A aplicação do catálogo apoiará um melhor tratamento de um estudo de avaliação, levando potencialmente a uma maior qualidade dos estudos de análise de usabilidade de SIS. O catálogo é um passo importante para construir sistemas clínicos mais adequados.

Palavras-chave: Usabilidade. Sistemas de Informação em Saúde. Catálogo.

ABSTRACT

The usability assessment of Health Information Systems (HIS) is intricate due to the complex nature of the health care domain. Several studies have conducted different ways of assessing the usability of these systems. It has been found that the authors do not make clear what aspects were taken into consideration in the assessment of the user, the context of use and the task. Therefore, based on ISO 9241 and IEC 62366, a catalog was developed containing a comprehensive list of issues to be considered in a usability assessment of SIS. The catalog is composed of 137 elements and is divided into three parts (user, context and task), where each part is separated into categories that are subdivided by level of importance. Each item was justified based on the most varied aspects published in the literature on the subject. The catalog also presents for each element the parameters to be evaluated and a scale to assist the designer in the evaluation. The application of the catalog will support a better treatment of an evaluation study, potentially leading to a higher quality of SIS usability analysis studies. The catalog is an important step in building the most appropriate clinical systems.

Keywords: Usability. Health Information Systems.Catalog.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -Características relativas ao usuário	42
Quadro 2 - Perfil de usuário proposto	44
Quadro 3 - Levantamento do Contexto de Uso	46
Quadro 4 - Levantamento da Tarefa.....	47
Quadro 5 - Parâmetros para grau de incidência.....	50
Quadro 6 - Parâmetros de grau de acesso.....	51
Quadro 7 - Grau de influência negativa.....	53
Quadro 8 - Nível acadêmico	55
Quadro 9 - Parâmetros de experiência no cargo.....	55
Quadro 10 - Escala de habilidade e conhecimento do sistema.....	56
Quadro 11 - Escala de habilidade e conhecimento do produto	57
Quadro 12 - Parâmetros de experiência na tarefa.....	57
Quadro 13 - Parâmetro de horas de trabalho semanais.	58
Quadro 14 - Grau de experiência anterior com dispositivos	59
Quadro 15- Grau de influência positiva	60
Quadro 18 - Carga de trabalho	68
Quadro 19 - Grau de liberdade	69
Quadro 20 - Grau de adequação	70
Quadro 21 - Parâmetros de instruções	71
Quadro 22 - Insalubridade no ambiente de trabalho.....	76
Quadro 23 - Grau de interferência.....	77
Quadro 25 - Característica da tarefa	85
Quadro 26 - Circunstância da ocorrência	86
Quadro 27 - Horas de uso do SIS por dia	86
Quadro 28 - Grau de dano	89
Quadro 29 - Probabilidade de erro	90
Quadro 30 - Levantamento de dados sobre testes de usabilidade em SIS.....	118
Quadro 31 Comparativo entre os Modelos de Usuários.....	127
Quadro 32 - Comparativo sobre o que as normas apontam sobre Contexto de Uso	131
Quadro 33 - Levantamento da ISO 9241 sobre a Tarefa.....	133

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ATS	Avaliação de Tecnologias em Saúde
CPU	Unidade Central de Processamento
DECIT	Departamento de Ciência e Tecnologia
DEPERUSI	Delineamento do Perfil do Usuário de Sistemas Interativos
EHR	<i>Electronic Health Record</i>
GAL	Gerenciador de Ambiente Laboratorial
HCI	<i>Human Computer Interaction</i>
HIS	<i>Health Information Systems</i>
IFC	Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde
IEC	<i>International Electrotechnical Commission</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
JMIR	<i>Journal of Medical Internet Research</i>
LSP	Laboratórios de Saúde Pública
NBR	Norma Brasileira
NIS	Número de Identificação Social
NR	Norma Regulamentadora
OMS	Organização Mundial da Saúde
PDA	<i>Personal Digital Assistant</i>
PEP	Prontuário Eletrônico do Paciente
PNCTS	Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde
QUIS	<i>Questionnaire for User Interaction Satisfaction</i>
REBRATS	Rede Brasileira de Avaliação de Tecnologias em Saúde
SCTIE	Secretaria de Ciência e Tecnologia e Insumos Estratégicos
SI	Sistema de Informação
SIAB	Sistema de Informação Ambulatorial.
SIE	Sistema de Informação de Enfermagem
SIM	Sistema de Informações sobre Mortalidade
SINAM	Sistema de Informação de Agravos de Notificação
SINASC	Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos
SI-PNI	Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunizações
SIS	Sistema de Informação em Saúde

SUMI	<i>Software Usability Measurement Inventory</i>
SUS	<i>System Usability Scale</i>
TIC	Ambiente de informação clínica e de comunicação
TTF	<i>Task-Technology Fit</i>



SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	OBJETIVOS	15
2.1	OBJETIVO GERAL.....	15
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	16
3.1	OS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EM SAÚDE	16
3.2	AVALIAÇÕES DE TECNOLOGIAS EM SAÚDE.....	18
3.2.1	Avaliações de Tecnologias em Saúde no Brasil.....	18
3.3	A USABILIDADE	19
3.3.1	Usuário	20
3.3.2	Contexto de uso	21
3.3.3	Tarefa	22
3.4	TIPOS DE TESTES DE USABILIDADE.....	23
3.4.1	Teste de usabilidade aplicado no local do trabalho utilizando a entrevista contextual ..	24
3.4.2	System Usability Scale - SUS.....	24
3.4.3	Software Usability Measurement Inventory – SUMI.....	25
3.4.4	ISONORM 9241.....	25
3.4.5	Task-Technology Fit (TTF)	27
3.4.6	ErgoList.....	27
3.4.7	Avaliação Heurística.....	28
3.4.8	Teste Empírico Tradicional	28
3.4.9	<i>Focus Groups</i> - ou discussão em grupo	28
3.4.10	Teste de Comunicabilidade.....	28
3.4.11	QUIS - Questionnaire for User Interaction Satisfaction.....	29
3.4.12	Estudos de Tempo-Movimento (<i>Time-Motion</i>).....	29
3.4.13	Questionários personalizados	29
4	AVALIAÇÃO DE USABILIDADE DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EM SAÚDE	31
5	METODOLOGIA	39
5.1	PARTE 1 – USUÁRIO.....	40
5.2	PARTE 2 – CONTEXTO DE USO	45
5.3	PARTE 3 – TAREFA.....	46
6	CATÁLOGO PARA AVALIAÇÃO DE USABILIDADE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EM SAUDE.....	48

6.1	PARTE 1: USUÁRIO.....	48
6.1.1	Perfil Pessoal	48
6.1.2	Perfil Físico	52
6.1.3	Perfil Profissional	55
6.1.4	Perfil Psíquico/Mental	59
6.1.5	Perfil Clínico	63
6.1.6	Questionário e lista de verificação sobre usuário	67
6.2	PARTE 2: CONTEXTO DE USO.....	68
6.2.1	Organização	68
6.2.2	Ambiente	73
6.2.3	Tecnologia	79
6.2.4	Lista de verificação sobre o contexto de uso.....	83
6.3	PARTE 3: TAREFA.....	83
6.3.1	Utilização	83
6.3.2	Interface.....	93
6.3.3	Lista de verificação sobre a Tarefa	101
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	102
7.1	Trabalhos Futuros.....	102
	REFERÊNCIAS.....	104
	APÊNDICES.....	117
	APÊNDICE A	118
	APÊNDICE B	127
	APÊNDICE C	131
	APÊNDICE D	133
	APÊNDICE E	135

1 INTRODUÇÃO

Um Sistema de Informação em Saúde (SIS) representa um meio para a obtenção de informações necessárias para que os serviços de saúde possam desenvolver e aplicar estratégias, permitindo que as autoridades de saúde desenvolvam uma análise de dados em grande escala, ajudando a modelar estratégias de intervenção pública mais eficazes e disponibilizar informações úteis para decisões em diferentes níveis de atuação (COSTA; NASCIMENTO, 2012; EDUARDO, 2013).

Estes sistemas são alimentados, principalmente, pela notificação. A ficha de notificação deve ser impressa em duas vias. A primeira via deve ser enviada pela unidade de saúde para o local no qual será feita a digitação, caso a unidade não seja informatizada, e a segunda via deve ser arquivada na própria unidade de saúde (SILVA et al., 2013).

Os SIS devem ter por qualidade intrínseca a usabilidade, que tem por característica possibilitar ao usuário a realização de tarefas de forma satisfatória, eficaz e eficiente obedecendo aos seguintes princípios: facilidade de aprendizado; facilidade de lembrar como realizar uma tarefa após algum tempo; rapidez no desenvolvimento de tarefas; baixa taxa de erros; satisfação subjetiva do usuário (FALCÃO; SOARES, 2015).

A falta de atenção à avaliação de usabilidade em SIS pode resultar na incapacidade de alcançar a eficiência, a eficácia e a satisfação do sistema. As consequências podem incluir usuários frustrados, diminuição da eficiência associada ao aumento do custo, interrupções no fluxo de trabalho e aumentos nos erros nos cuidados de saúde (KAUFMAN et al., 2016; WYATT; WYATT, 2003).

Os erros devem ser tratados com cuidado, uma vez que os erros neste contexto podem não apenas causar problemas para os usuários, mas também potencialmente prejudicar o paciente (LINDBERG, 2017).

Partindo do pressuposto de que a usabilidade do produto deve ser avaliada a partir de três aspectos: usuário (quem?), tarefa (o que está fazendo e por quê?) e contexto de uso (em que ambiente?) (FALCÃO; SOARES, 2015), não foi encontrado na literatura um documento que relate ao projetista de um SIS os fatores que possam influenciar no resultado de um teste de usabilidade

Após a leitura de vários artigos sobre usabilidade de SIS, percebeu-se que os autores não descrevem e nem levam em consideração alguns aspectos que são relacionados ao usuário, à tarefa e ao contexto de uso. Diante disso, objetivou-se desenvolver um catálogo que guie

pesquisadores às recomendações de usabilidade e espera-se que o catálogo seja usado para aprimorar a usabilidade dos SIS.

Espera-se fornecer elementos que reforcem a discussão sobre a instituição de uma política nacional de avaliação que englobe todos os aspectos que influenciam na usabilidade dos SIS, bem como disponibilizar processos baseados em métodos inovadores para análise em usabilidade para os pesquisadores de modo a ampliar o número de estudos dessa dimensão. Por fim, estimular a realização de novas pesquisas direcionadas à utilização dos sistemas de informação nos serviços de saúde.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Propor um catálogo que ofereça um conjunto de diretrizes para apoiar na projeção de sistemas de informação em saúde e na avaliação da usabilidade. O catálogo deve descrever os parâmetros a serem considerados, como eles devem ser observados e como eles influenciam na operação para que tanto o projetista quanto um avaliador consiga preparar um teste de mensuração de desempenho.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir as categorias para caracterizar o usuário, o contexto de uso e a tarefa;
- Descrever os itens a serem avaliados nos SIS, explicando a necessidade de cada um no catálogo;
- Explicar de maneira concisa os parâmetros de avaliação de cada um dos itens do catálogo;
- Montar um documento explicativo de como aplicar o catalogo proposto.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 OS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EM SAÚDE

Os sistemas de informações em saúde têm, basicamente, o objetivo de promover a aquisição do conhecimento que deve fundamentar a gestão dos serviços. Estes sistemas tiveram um crescimento acelerado nos últimos anos (BRAZ et al., 2013).

No Brasil, as informações em saúde são obtidas principalmente pelos Sistemas Nacionais de Informação em Saúde e aquelas obtidas pelos inquéritos regionais ou nacionais realizados principalmente a partir da década de 80. O país dispõe de uma ampla rede de SIS de âmbito nacional, com grande parte de suas informações disponível na Internet, através do DATASUS e outros órgãos (KEINERT, 2015).

A seguir uma lista dos principais SIS do Brasil:

- **Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM):** Sobre as estatísticas de mortalidade, estas têm seu uso reconhecido de longa data. As informações de mortalidade são importantes para o conhecimento dos agravos que afetam as populações, refletindo suas condições de vida e saúde. O SIM é o mais antigo sistema de informação de saúde no país e foi criado como fonte complementar do sistema de informações para a vigilância epidemiológica (OLIVEIRA et al., 2012);
- **Sistema de Informações Sobre Nascidos Vivos (SINASC):** Com relação à informação sobre nascidos vivos, o SINASC é indispensável para a gestão dos serviços de saúde, sendo utilizado nas atividades de planejamento da assistência ao parto e ao nascituro, assim como na construção de indicadores de saúde e demográficos, tais como a taxa de mortalidade infantil, neonatal e perinatal e as taxas de fecundidade e natalidade. Este SIS foi desenvolvido à semelhança do SIM, e não só tem o objetivo de contabilizar o número de nascimentos em todo território nacional, como também de coletar dados epidemiológicos que permitam identificar as crianças que nascem com risco de vida, e intervir com maior rapidez para prevenir e até controlar os fatores de risco (GIRODO et al., 2015);
- **Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN):** No que tange ao registro de dados de agravos e doenças notificáveis, foi criado em 1993 o SINAN, o mais importante SIS para a Vigilância Epidemiológica. O SINAN é alimentado por dados da notificação e investigação de casos suspeitos ou confirmados de doenças listadas como de notificação compulsória. Este sistema possui dois instrumentos

padronizados de coleta emitidos pelas secretarias de saúde: a Ficha Individual de Notificação e a Ficha Individual de Investigação, que contém os elementos necessários ao conhecimento da situação epidemiológica relacionada com o caso notificado (ASSIS et al., 2014);

- **Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunizações (SI-PNI):** O SI-PNI é um sistema criado para viabilizar aos gestores envolvidos no Programa Nacional de Imunização, a estimativa dinâmica do risco quanto à ocorrência de surtos ou epidemias, segundo registro dos imunobiológicos aplicados e do quantitativo populacional vacinado, agregados por faixa etária, período de tempo e área geográfica. Viabiliza também o controle do estoque de imunobiológicos necessário aos administradores que têm a incumbência de programar sua aquisição e distribuição. Controla as indicações de aplicação de vacinas de imunobiológicos especiais e seus eventos adversos, dentro dos Centros de Referências em imunobiológicos especiais (SATO, 2015).
- **Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB):** O SIAB fornece informações sobre o cadastro de famílias, condições de moradia e saneamento, situação de saúde, produção e composição das equipes de saúde, o delineamento da realidade demográfica e socioeconômica da população adstrita e a identificação de fatores determinantes do processo saúde-doença na atenção básica, o que contribui para as táticas de modificação dos indicadores locais (ROCHA et al., 2015).
- **Gerenciador de Ambiente Laboratorial (GAL):** O Gerenciador de Ambiente Laboratorial (GAL) é um sistema nacional, desenvolvido para Laboratórios de Saúde Pública (LSP) aplicado aos exames, de média e alta complexidade, das amostras de origem humana, animal e água de consumo humano. Tem o objetivo de tornar mais ágil a liberação e envio de resultados de exames realizados pelos LSPs do país, dando mais rapidez nas respostas ao paciente, proporcionando um melhor monitoramento com relação aos exames realizados (JÚNIOR et al., 2017). O sistema reúne ferramentas de rastreabilidade, monitoramento de confiabilidade e identificação de não-conformidades, auxiliando os gestores a desenvolver estratégias para aumentar a produtividade dos laboratórios, gerenciar o fluxo de recebimento de informação de produção de exames na rede cadastrada e a promover a padronização dos laudos (BRASIL, 2017). Entre os benefícios, o Sistema Gerenciador de Ambiente Laboratorial possibilita que as vigilâncias epidemiológica, ambiental e animal dos municípios possam produzir relatórios e traçar o perfil das principais epidemias, o que

facilita as tomadas de decisões para o controle de agravos no Estado (JESUS et al., 2013).

3.2 AVALIAÇÕES DE TECNOLOGIAS EM SAÚDE

A avaliação de tecnologias em saúde (ATS) tem sido definida como “campo multidisciplinar de análise de políticas, que estuda as implicações clínicas, sociais, éticas e econômicas do desenvolvimento, difusão e uso das tecnologias em saúde” (LIAROPOULOS, 1997). São consideradas tecnologias em saúde medicamentos, equipamentos, procedimentos e sistemas organizacionais de suporte dentro dos quais os cuidados com a saúde são oferecidos (LIAROPOULOS, 1997; NOVAES; SOÁREZ, 2015).

Para o Ministério da Saúde, os sistemas de suporte organizacional e as tecnologias médicas que são utilizadas dentro de um contexto que engloba uma estrutura de apoio técnico e administrativo, sistemas de informação e organização da prestação da atenção à saúde, compõem as tecnologias de atenção à saúde (BRASIL, 2009).

A avaliação de uma tecnologia pode ser realizada em qualquer fase do ciclo de vida do sistema – inovação, difusão inicial, incorporação, ampla utilização e abandono (PANERAI; MOHR, 1989). Mostra-se importante o estudo de todas as fases do ciclo de vida das tecnologias em saúde para identificar e entender os principais determinantes e influências que direcionam esse processo dinâmico e formular as políticas mais efetivas e apropriadas para cada uma dessas fases (NOVAES; SOÁREZ, 2015).

A ATS coleta, analisa e sintetiza resultados de pesquisas de forma sistemática e reprodutível, ou, se necessário, produz novos conhecimentos, tornando-os acessíveis e úteis para a tomada de decisão. (PIOLA; VIANNA, 2002):

3.2.1 Avaliações de Tecnologias em Saúde no Brasil

No Brasil, o incentivo à pesquisa, desenvolvimento e inovação em saúde consta na Lei Orgânica da Saúde desde 1990, e políticas científicas e tecnológicas específicas para a área da saúde foram iniciadas em 1994. A Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde (PNCTS), formalizada em 2004, incluiu entre as suas estratégias a avaliação de tecnologias em saúde como instrumento que contribui para o aprimoramento da capacidade

regulatória do Estado na incorporação de tecnologias nos sistemas de saúde (NOVAES;ELIAS, 2013).

A partir do final da década de 90, o Ministério da Saúde desenvolveu iniciativas para buscar o estabelecimento de políticas de avaliação de tecnologias na sua estrutura regimental. Entre 2003 e 2004, foi criado um grupo de trabalho no âmbito do Conselho de Ciência, Tecnologia e Inovação do Ministério da Saúde. Em 2005, foi criada na Secretaria de Ciência e Tecnologia e Insumos Estratégicos (SCTIE), no seu Departamento de Ciência e Tecnologia (DECIT), uma coordenação específica responsável pela implantação e disseminação das ações de ATS no SUS, tanto na produção de conhecimento quanto no uso da gestão em saúde (ELIAS, 2013).

Em 2008, foi implantada a Rede Brasileira de Avaliação de Tecnologias em Saúde (REBRATS), com o objetivo de aproximar as instituições acadêmicas e os serviços de saúde, para produzir e sistematizar informações necessárias aos processos de tomada de decisão de incorporação de tecnologias no SUS no Ministério da Saúde e em secretarias estaduais e municipais de saúde (NOVAES; ELIAS, 2013).

São objetivos da REBRATS: Produzir e disseminar estudos e pesquisas prioritárias no campo de ATS; Padronizar metodologias; Validar e atestar a qualidade dos estudos; Promover capacitação profissional e; Estabelecer mecanismos para monitoramento de tecnologias novas e emergentes (AMORIM et al., 2010).

Mesmo a padronização de metodologias sendo um dos objetivos da REBRATS, não foi encontrado um método padrão para a avaliação de usabilidade dos SIS nesta pesquisa.

3.3 A USABILIDADE

A usabilidade é mais conhecida e melhor definida quanto à abordagem da interação humano-computador (HCI - *Human computer interaction*) (CYBIS et al., 2010). Nielsen (2000) considera usabilidade como um aspecto, entre outros, que influencia na aceitação de um produto, cujo objetivo consiste em elaborar interfaces transparentes, capazes de oferecer uma interação fácil, agradável, com eficácia e eficiência, permitindo ao usuário pleno controle do ambiente sem se tornar um obstáculo durante a interação.

A ABNT NBR ISO 9241-11 (2011, p.2) conceitua a usabilidade como “a medida na qual um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação, em um contexto de uso particular”. Já a norma ABNT

NBR IEC 62366 define Usabilidade como: “característica das interfaces operador-equipamento que estabelece eficácia, eficiência, facilidade de aprendizagem do operador e satisfação do operador”.

A avaliação pode ser realizada nos mais variados métodos e em diferentes fases do sistema, da concepção à implantação, ou seja, nas fases pré, durante e após o seu desenvolvimento, sendo considerada formativa, quando ocorre durante todo o ciclo de vida do sistema e sumativa, quando o foco da avaliação baseia-se no efeito e resultado após a sua implementação (FRIEDMAN; WYATT, 2006).

A usabilidade do produto deve ser avaliada a partir de três aspectos: usuário, tarefa e contexto de uso (FALCÃO; SOARES, 2015):

3.3.1 Usuário

Nielsen (1993) relata que as duas questões de maior importância para a usabilidade são a tarefa do usuário e suas características e diferenças individuais. O usuário, de acordo com Karwowski et al. (2011), refere-se principalmente àquele que está inserido entre o proprietário ou usuário final de um tipo particular de produto de consumo.

No conceito sobre usuário devem ser incluídos todos aqueles cujo trabalho é afetado pelo produto de alguma forma. Antes de iniciar qualquer projeto, é indispensável considerar as características de quem utilizará o produto final, a quem o produto será destinado. O importante é compreender as características das pessoas desse grupo e obter informações sobre as várias características com responsabilidade, e quais implicações podem causar no projeto (JORDAN, 1998).

Jordan (1998), afirma ainda que para se determinar o público-alvo, algumas características dos usuários devem ser consideradas, são elas:

- Experiência: a experiência prévia com o produto, ou produtos similares, é um dos fatores que afetam a facilidade ou dificuldade do usuário ao realizar determinada tarefa;
- Domínio do conhecimento: refere-se ao conhecimento do usuário relativo à tarefa e não está necessariamente ligado ao produto utilizado para realizá-la.
- Antecedente cultural: a cultura dos usuários também é um fator que influencia na interação com os produtos. As ferramentas de informação devem estar de acordo com a cultura local – estereótipos populacionais;

- Limitações: deve-se levar em conta que nem todos os usuários estão em plena funcionalidade física, muitos possuem limitações físicas e/ou mentais que devem ser consideradas.
- Idade e sexo: Idosos, adultos, jovens, adolescentes, crianças, do sexo masculino ou feminino devem ser tratados de forma diferente. A força, a capacidade intelectual e o desempenho das tarefas podem ser extremamente prejudicados por esses fatores, lesando assim a percepção da usabilidade do produto.

Ao observar as três primeiras características descritas por Jordan, estas representam um foco na importância da observação da experiência prévia do usuário, ou seja, o conhecimento adquirido a partir de sua interação com o uso do produto e as suas características e experiências pessoais.

3.3.2 Contexto de uso

Quando um produto (ou sistema) é desenvolvido, ele será usado dentro de um contexto particular e por uma população de utilizadores com determinadas características (Maguire, 2001). Nesse sentido, a usabilidade do produto não é uma atividade independente e está relacionada ao contexto. A alteração de qualquer aspecto relevante ao contexto de uso pode alterar a capacidade de utilização do produto (BEVAN; MACLEOD, 1994).

Sendo assim, as características do contexto para determinar usabilidade devem ser tão importantes quanto as características do produto em si (TRIVERDI; KHANUM, 2012). Contexto de uso, de acordo com a ISO 9241-11 (ABNT, 2011) compreende usuários, tarefas, equipamentos (hardware, software e materiais), e o ambiente físico e social no qual um produto é usado.

O contexto físico compreende a localização onde o usuário está na realização dos testes. Ambiente natural é o lugar real do produto e quando os testes são realizados neste ambiente, são chamados de testes de campo. Ambiente artificial é a simulação do ambiente natural, por vezes denominado como ambiente controlado, e os testes realizados nesse ambiente são chamados de testes de laboratório (FALCÃO; SOARES, 2015).

Os testes de campo acontecem em um ambiente mais natural. Conforme Markopoulos et al. (2008), em um cenário artificial têm-se maior controle dos dados mas carece de realismo, enquanto que em um cenário natural possui realismo mas são encontradas dificuldades no controle. Os testes de laboratório são realizados em um ambiente controlado,

proporcionando controle no tratamento e manipulação de variáveis. É possível empregar instalações para recolher dados com alta qualidade, tais como a gravação de vídeo.

Testes de laboratório têm recebido tanto reconhecimento quanto críticas. Falcão e Soares (2015) descrevem como vantagens dos testes realizados no laboratório o controle das condições para a realização da pesquisa, a possibilidade de todos os participantes experimentarem a mesma configuração e dos mesmos se concentrarem nos fenômenos específicos de interesse da pesquisa, facilitando a coleta de dados. Park e Lim (1999), apontam que a simulação das configurações de uso é difícil, demorada, cara e não possui fatores contextuais.

Bruno e Muzzupappa (2010), apontam que as avaliações realizadas em laboratórios não proporcionam a descoberta de problemas de usabilidade ocorridos no mundo real, pois os testes laboratoriais são apenas simulações de uso do produto. O contexto social corresponde às pessoas envolvidas e tem um papel importante na usabilidade. As pessoas envolvidas podem ser os avaliadores e monitores dos testes, assim como os usuários. Existe também um efeito substancial das outras pessoas que podem não estar diretamente envolvidas com a avaliação, tais como familiares e usuários curiosos.

Embora o contexto social seja considerado importante, poucas pesquisas são realizadas para identificar sua influência nas avaliações de usabilidade (Triverdi; Khanum, 2012)

3.3.3 Tarefa

A descrição das tarefas não se deve resumir apenas a descrições em termos de funções ou características do produto ou sistema. Para fins de avaliação da usabilidade, um número concreto de tarefas-chave deve ser selecionado para representar aspectos significativos de uma tarefa em geral (MARTINS et al., 2013).

A tarefa diz respeito ao objetivo geral e o critério para satisfazê-lo. O uso do produto. É a finalidade do produto: a que ele se destina. Por exemplo, um sistema para um profissional de vendas por telefone pode ter como objetivo guardar as encomendas dos clientes mas este objetivo pode ser detalhado em objetivos secundários como manter registros detalhados das encomendas dos clientes ou fornecer informação o mais rapidamente possível a dúvidas dos clientes sobre as encomendas realizadas (COOPER et al., 2007).

3.4 TIPOS DE TESTES DE USABILIDADE

O termo teste de usabilidade é frequentemente utilizado indiscriminadamente para se referir a qualquer técnica usada para avaliar a adequação do produto a critérios de usabilidade (RUBIN; CHISNELL, 2008).

Para que os usuários participem do processo de avaliação do sistema e de usabilidade que estão operando, a ISO 9241-11 afirma que:

As medidas de desempenho e satisfação do usuário avaliam o sistema de trabalho como um todo, e, quando um produto é o foco de interesse, estas medidas fornecem informações sobre a usabilidade daquele produto no contexto particular de uso proporcionado pelo restante do sistema de trabalho. Os efeitos das mudanças em outros componentes do sistema de trabalho, tais como: tempo de treinamento do usuário ou melhoria de iluminação, podem também ser medidos pelo desempenho e satisfação do usuário (ABNT, 2011, p.2).

Existem ferramentas disponíveis e testes de avaliação que garantem a qualidade de uso do software. Esses testes podem ser de desempenho (quantitativo), avaliando a contagem de tarefas completas ou não, tempo de execução de uma tarefa e número de erros cometidos, e/ou podem ser subjetivos (qualitativos), direcionados à percepção dos usuários, opiniões, julgamentos, preferências, entre outros. Ambos os testes têm como objetivo identificar a percepção do usuário quando utiliza o produto (SANTOS; MORAES, 2000).

As medidas de usabilidade refletem os resultados da interação dos usuários com o sistema proposto. Os dados relacionados a cada componente de usabilidade podem ser obtidos a partir de medidas objetivas ou subjetivas (FILARDI; TRAINA, 2008):

- Medidas objetivas: são medidas de observação direta, tipicamente em relação ao desempenho do usuário na execução de testes enquanto usa a interface. As medidas objetivas podem prover dados como medidas de tempo, velocidade ou ocorrência de eventos particulares.

- Medidas subjetivas: representam opiniões, usualmente dos usuários, no que diz respeito à usabilidade da interface. Respostas subjetivas provêm dados que expressam sentimentos, crenças, atitudes e preferências dos usuários.

Os testes de avaliação de usabilidade podem fazer uso de questionários e da participação direta ou indireta dos usuários (SANTOS; MORAES, 2000), em que eles são observados e entrevistados para que se obtenha um feedback sobre o produto.

Tendo em vista as avaliações e testes para softwares, eles envolvem os usuários durante a realização de tarefas específicas reais ou simuladas e podem ser evidenciados como aqueles em que a natureza do software esteja em acordo com suas especificações (CYBIS, 2007).

Os testes e questionários empregados para avaliar a usabilidade determinam a capacidade e o envolvimento das pessoas que fazem uso de ferramentas computacionais, e são importantes para determinar o uso em tempo hábil e com altos níveis de satisfação (CYBIS, 2007).

3.4.1 Teste de usabilidade aplicado no local do trabalho utilizando a entrevista contextual

Os testes de usabilidade avaliam a qualidade das interações que se estabelecem entre o usuário e o sistema, envolvendo usuários reais aplicando tarefas específicas em um contexto de simulação. Um teste aplicado no local de trabalho coloca a operação em um contexto próximo do real, apresentando situações onde o usuário é interrompido por companheiros, telefonemas, familiares de pacientes, emergências clínicas e solicitações de pacientes. Estas situações são ideais para a avaliação de sistemas e usuários finais (ABREU, 2010).

A partir dos resultados deste teste é possível determinar com que sucesso os usuários concluíram as tarefas, o tempo que levaram para concluí-las, a produtividade, os erros, a satisfação em relação ao software, entre outros indicadores de usabilidade (CYBIS, 2007).

O autor descreve também a utilização da entrevista contextual juntamente com o teste que o usuário está realizando, tratando-se, portanto, de uma combinação produtiva da entrevista e da observação do usuário, podendo estas técnicas ser registradas à mão, em fotos, vídeos e outros.

A entrevista contextual utiliza a verbalização simultânea (pensar em voz alta), que estimula o usuário a expor seus pensamentos durante a execução da tarefa enquanto o pesquisador interage realizando questionamentos referentes à usabilidade (CYBIS, 2007).

3.4.2 System Usability Scale - SUS

O *System Usability Scale* (SUS) foi desenvolvido por John Brooke, em 1986, e tem sido amplamente utilizado e adaptado, por ser de domínio público (ABREU, 2010).

O questionário, desenvolvido para avaliar a usabilidade de sistemas e produtos, bem como a satisfação do usuário em relação ao produto, é simples e de rápida aplicação. Ele utiliza a escala Likert para medir as opiniões, atitudes e crenças. É composto de 10 questões (Frequência de uso do sistema; Complexidade do sistema; Facilidade de uso; Assistência para usar o sistema; Funções integradas do sistema; Inconsistência do sistema; Rápida aprendizagem; Sistema é incômodo e complicado para usar; Segurança e confiança para usar o sistema; Aprendizagem de outras informações para usar o sistema), possuindo, cada uma, uma escala de avaliação entre 1 e 5, sendo que 1= discordo plenamente; 2= discordo; 3= neutro; 4= concordo, e 5= concordo plenamente (SIMÕES; MORAES, 2010).

3.4.3 Software Usability Measurement Inventory – SUMI

O *Software Usability Measurement Inventory* (SUMI) foi desenvolvido em 1990 por Kirakowski, e é projetado e vendido pela Universidade *College Cork*, na Irlanda. É padronizado internacionalmente e avalia de forma quantitativa quanto o produto (já em uso) é utilizável, na visão do usuário. Este método é rápido e simples de ser aplicado e fornece uma análise do nível esperado de usabilidade, utilizando um número mínimo de dez usuários. O diagnóstico das informações se dá por meio da avaliação consensual de cada item, identificando as respostas negativas e positivas para encontrar as áreas de dificuldades (BEVAN; MACLEOD, 1994).

Assim, o SUMI é um questionário para medição da qualidade de um software do ponto de vista do usuário, o qual está em constante atualização e normalização de sua base e manual. É mencionado na norma ISO 9241 como um método reconhecido para testar a satisfação do usuário. Trata-se de um produto comercial completo, com pontuação e software de geração de relatório. É composto de 50 questões, com três níveis de resposta: ‘concordo’, ‘indeciso’ e ‘não concordo’. Avalia cinco aspectos principais: eficiência, empatia, controle, ajuda e aprendizagem (ABREU, 2010).

3.4.4 ISONORM 9241

Em 1998 a ISO criou a norma 9241, que trata da qualidade de softwares e também considera questões sobre usabilidade na visão do usuário, bem como das características ergonômicas do produto (ABNT, 2011).

A *ISONORM 9241/10* é um modelo de questionário baseado na Norma ISO 9241, que tem por objetivo: avaliar a conformidade dos produtos de software com as recomendações constantes da parte 10 da norma possui grau de aplicabilidade bastante satisfatório, identificando os pontos de melhoria, e é bastante estável. Uma vantagem nele é que foi limitado a cinco questões para cada princípio, de modo a reduzir o tempo de preenchimento para, no máximo, 10 minutos, totalizando 34 questões. Ele é dividido em 7 seções, conforme os princípios de diálogo da norma ISO 9241 parte 10: Adequação à Tarefa, Autodescrição, Controlabilidade, Conformidade com as Expectativas do Usuário, Tolerância a Erros, Adequação à Individualização e Adequação ao Aprendizado (ABREU, 2010).

A ISO 9241 define usabilidade e orienta quanto aos aspectos importantes a serem considerados para a avaliação de usabilidade de um computador, com base nas medidas de desempenho e satisfação do usuário (ABNT, 2011).

As vantagens em utilizar o teste baseado na norma ISO 9241 estão no fato de poder ser aplicado pelos próprios usuários do software e poder ser usado abertamente por qualquer pessoa. Uma desvantagem é que os dados gerados pelo questionário devem ser tabulados manualmente, não existindo uma versão on-line (ABREU, 2010).

A maioria dos estudos na área de avaliação de usabilidade de software baseia-se em uma única técnica ou em um conjunto de métricas estipuladas por um único autor e tem-se necessidade da busca de padrões formais e de definições de métricas para esta finalidade; portanto, a ABNT recomenda a aplicação deste teste (ABREU, 2010).

Para o propósito da análise da pesquisa, levaram-se em conta os princípios da *ISONORM 9241* (ABNT, 2011), aplicando-se as seguintes definições:

- diálogo: interação entre um usuário e um sistema para alcançar um objetivo particular.
- usuário: indivíduo interagindo com o sistema. A análise do teste de usabilidade fundamentou-se nos sete princípios de diálogo identificados como sendo importantes para a pesquisa e avaliação de um diálogo com computadores, sendo eles (ABNT, 2011);
- Adequação à tarefa: é adequado para a tarefa quando ele apoia o usuário em uma conclusão efetiva e eficiente da tarefa;
- Autodescrição: é autodescrito quando cada passo do diálogo é imediatamente compreensível por meio de resposta do sistema ou é explicado, sob demanda, ao usuário;

- Controlabilidade: é controlável quando o usuário pode iniciar e controlar a direção e o ritmo da interação até que o objetivo tenha sido atingido;
- Conformidade com as expectativas do usuário: está em conformidade com as expectativas do usuário quando é consistente e corresponde, por um lado, às características do usuário, tais como conhecimento da tarefa, educação e experiência, e, por outro, às convenções usualmente aceitas;
- Tolerância ao erro: é tolerante ao erro se, apesar de erros de entrada evidentes, o resultado esperado pode ser obtido com pouca ou nenhuma ação corretiva do usuário;
- Adequação à individualização: é capaz de individualização quando o software de interface pode ser modificado para se adequar às necessidades da tarefa, preferências individuais e habilidades do usuário;
- Adequação ao aprendizado: é adequado quando apoia e guia o usuário no aprendizado para usar o sistema.

3.4.5 Task-Technology Fit (TTF)

O modelo *Task-Technology Fit* (TTF), proposto por Goodhue e Thompson, analisa as relações existentes entre o uso dos sistemas e o desempenho dos indivíduos, propondo que os sistemas de informação impactam no desempenho do usuário relacionado às funcionalidades do sistema e às necessidades informacionais vinculadas às tarefas dos usuários, com base nas teorias sobre atitudes e comportamentos dos usuários de Sistemas de Informação (CARVALHO et al., 2008).

3.4.6 ErgoList

Em 1990, Dominique Scapin realizou um estudo visando à organização dos conhecimentos sobre ergonomia de interfaces homem/computador, de modo a torná-los facilmente disponíveis, tanto para especialistas como para não especialistas nessa disciplina (CYBIS, 2007).

O sistema de critérios definido por Scapin e Christian Bastien, em 1993, resulta de um conjunto de oito critérios principais, sendo que alguns deles se dividem em subcritérios, os quais, por sua vez, subdividem-se em critérios elementares. Os critérios principais são os

seguintes: Condução, Carga de Trabalho, Controle Explícito, Adaptabilidade, Gestão de Erros, Consistência, Significado dos Códigos e Compatibilidade (CYBIS, 2010).

Os critérios elementares, aos quais estão associados os checklists do *ErgoList*, como segue: Presteza, Agrupamento por Localização, Agrupamento por Formato, Feedback, Legibilidade, Concisão, Ações Mínimas, Densidade Informacional, Ações Explícitas, Controle do Usuário, Flexibilidade, Experiência do Usuário, Proteção contra Erros, Mensagens de Erro, Consistência, Significados, e Compatibilidade (FERRARESSO et al., 2014).

3.4.7 Avaliação Heurística

A Avaliação Heurística consiste em um exame de um produto ou sistema feito por um especialista em usabilidade ou em fatores humanos. Foi desenvolvida pelos pesquisadores Jakob Nielsen e Rolf Molich. É um método simples, de curta duração e de baixo custo comparado a outros métodos. Sua eficiência depende da capacidade dos avaliadores de reconhecerem problemas de usabilidade (NIELSEN, 1993).

3.4.8 Teste Empírico Tradicional

Esse teste consiste em observar e monitorar a interação do usuário com o sistema, em um ambiente parcialmente controlado (normalmente em um laboratório), através da execução de uma bateria de atividades de determinada funcionalidade da aplicação (PRATES;SOUSA, 2013).

3.4.9 Focus Groups - ou discussão em grupo

Ajuda a levantar as necessidades das pessoas, desejos, sentimentos, valores..., sempre a partir do que é discutido e dito por elas. É útil na criação ou reformulação de um produto ou serviço (DIX et al, 2004).

3.4.10 Teste de Comunicabilidade

Como o teste de usabilidade tradicional, deve ser executado em laboratório, para avaliar a interface com relação à qualidade da comunicação do designer para os usuários, coletando as expressões utilizadas pelo usuário na sessão do teste (PRATES; SOUZA, 2013).

3.4.11 QUIS - Questionnaire for User Interaction Satisfaction

O QUIS é um questionário para medir a satisfação do usuário quanto à usabilidade de um modo padronizado, seguro e válido, a fim de obter informações precisas em relação à reação dos usuários a novos produtos. Foi hierarquicamente organizado em 7 fatores referentes à interface (HCLI, 2017).:

- Fatores relacionados às telas;
- Terminologia e retorno do sistema;
- Fatores relacionados ao aprendizado;
- Capacidade do sistema;
- Manuais técnicos;
- Tutoriais on-line;
- Multimídia;

Foi desenvolvido por Shneiderman, em 1987, onde o registro das opiniões é feito através de uma escala numérica indo de 1 a 9. Foi modificado muitas vezes para mantê-lo atualizado, desde a sua primeira aparição. O questionário é projetado para ser configurado de acordo com as necessidades de cada análise de interface, incluindo unicamente as questões que interessam para a análise proposta. Ele está disponível comercialmente para uso. Apesar de ser muito bom e recomendado, tem a desvantagem de não poder ser usado gratuitamente (HCLI, 2017).

3.4.12 Estudos de Tempo-Movimento (*Time-Motion*)

Trata-se de uma técnica que consiste em medir o desempenho dos sujeitos ao contabilizar o tempo para completar uma determinada tarefa, assim como o número e percentagem de tarefas completadas corretamente; o tempo gasto a ler determinada seção; os ícones selecionados incorretos, as visitas ao índice, à tabela de conteúdos; os “comentários negativos”, entre outros (KAUFMAN et al., 2016).

3.4.13 Questionários personalizados

Dentre as técnicas já mencionadas para avaliar a usabilidade, existe um atrativo na utilização de questionário como ferramenta para avaliação: os achados produzidos pela investigação, independentemente dos sistemas, usuários e tarefas considerados, são passíveis de descrição e análise estatística (NIELSEN; MACK, 2001).

Isto torna tal técnica uma ferramenta para sondagem de aplicação rápida, o que reduz, por conseguinte, os custos envolvidos com a administração e computação dos resultados. Foi adotado o questionário como ferramenta apropriada para a solução do problema explorado neste trabalho, uma vez que sua adoção não exige maiores conhecimentos, especialmente, quando é um questionário on-line em que a tabulação dos dados é automatizada (ABREU, 2010).

4 AVALIAÇÃO DE USABILIDADE DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EM SAÚDE

Destaca-se que antes de iniciar qualquer processo de avaliação é necessário conhecer quais são os tipos de avaliação e/ou aspectos avaliados pelos pesquisadores quando se trata de um determinado tipo de sistema, assim como se estes obtiveram sucesso nas avaliações.

Existem vários métodos de teste de usabilidade que foram adotados pelos pesquisadores de saúde. Estes incluem, muitas vezes, avaliações qualitativas (entrevistas individuais) para entender sobre a experiência dos usuários e simpatia com o sistema, dados de uso do sistema que captam automaticamente o uso objetivo do sistema, facilidade de uso e desejo de usar o sistema e a chance de recomendá-lo a outros. Ainda usado, mas em menor grau, teste de usabilidade (pensar em voz alta), avaliações heurísticas e outros métodos.

O objetivo desta revisão foi caracterizar métodos para testar a usabilidade na literatura recente sobre formulários de sistemas de informação em saúde, descrever as lições aprendidas em estudos e tirar conclusões sobre como o teste de usabilidade auxilia no engajamento do usuário.

A pesquisa foi realizada entre julho de 2017 e março de 2018, com o propósito de um levantamento de dados sobre como são realizados os testes de usabilidade em sistemas de informação em saúde no mundo atual.

Foram geradas três listas de palavras-chave relevantes que incluíam os seguintes termos: “usabilidade”, “sistema de informação” e “saúde” nas bases em português e “*usability*”, “*information system*” e “*health*” nas plataformas cuja língua principal era a inglesa. As listas foram interligadas com “ou” e “e” para que todos os que contenham algo relacionado à usabilidade, formulário e saúde pudessem aparecer.

A pesquisa se baseou em artigos indexados no PubMed, Scielo e JMIR (*Journal of Medical Internet Research*). Foram realizadas buscas na literatura e revisadas, de forma independente, cada título e resumo de relevância potencial para as questões de pesquisa. Os artigos incluídos pelo autor foram submetidos à triagem em texto completo. Após isso, foi realizada uma avaliação dos artigos completos para inclusão.

Estudos foram incluídos na presente revisão se eles satisfazem todos os seguintes critérios: (1) incluiu uma plataforma tecnológica (2) empregaram um método de teste de usabilidade, (3) estejam relacionados com um sistema de informação em saúde e (4) foram publicados em uma revista entre 2008 e 2018. Foram excluídos artigos que se concentravam

apenas na fase de concepção da intervenção/tecnologia, não continham informações claras ou fossem duplicados.

Inicialmente foram identificados 102 estudos. Após a remoção de estudos duplicados e a realização e a revisão abstrata para aplicar os critérios de inclusão e exclusão descritos acima, identificamos 51 artigos para revisão completa. Após a leitura completa, 21 artigos foram incluídos em nossa síntese narrativa (APÊNDICE A).

Dos 21 artigos selecionados, apenas 29% (6) apresentaram metodologia mista. O questionário foi o método que mais usado, esteve presente em 13 artigos e, destes, 4 deles utilizaram o sistema de escala de usabilidade. O teste de usabilidade e a heurística presentes em 5 (23%), cada uma delas. Já o método por entrevista em 18% e o Tempo-Movimento em 9%.

No ano de 2010, Tenório et al., avaliaram um protocolo eletrônico para atendimento e monitoramento de pacientes com doença celíaca. Para avaliar a usabilidade do sistema, foi utilizado o questionário *System Usability Scale* (SUS).

Christinelli et al., 2016 também aplicaram o questionário SUS em 10 especialistas clínicos, médicos com experiência mínima de 1 ano na atuação direta no processo de alta hospitalar. Foi testado o IRDischarge. A baixa qualidade de informação refletiu na avaliação da usabilidade do sistema que obteve um score de 42,75 utilizando *SUS*, na qual o resultado mínimo considerado satisfatório é um score de 68.

Como apontado por John Brooke, o desenvolvedor do questionário de usabilidade *SUS*, as medidas de usabilidade devem ser necessariamente definidas pelo contexto em que o artefato é usado. Esta afirmação enfatiza desafios na aplicação e ajuste de questionários de usabilidade estabelecidos nas pesquisas em saúde (Brooke, 1996). Relativamente pouco pode ser encontrado a partir da literatura sobre questionários de usabilidade no campo da saúde.

O questionário *SUS*, embora muito utilizado e citado nas mais variadas vertentes já publicadas sobre o assunto, é um tipo de teste de usabilidade com poucas informações detalhadas, uma vez que é composto por apenas 10 perguntas, o que o torna muito limitado. Além disso, ele não fornece um espaço para opiniões e sugestões livres, que sempre devem ser propostos ao usuário em uma tentativa aberta para análise da visão subjetiva, individual e relevante do mesmo.

Um estudo realizado em 2015, por Lahm e Carvalho, teve como objetivo avaliar a usabilidade de um Prontuário Eletrônico do Paciente (PEP) pelos profissionais de enfermagem. O objeto desta pesquisa foi o módulo PEP, integrado ao software *Tasy®*, específico para a utilização por parte da equipe de enfermagem. Foram voluntários 99

profissionais enfermeiros do Hospital Universitário do Oeste do Paraná – HUOP. A avaliação da usabilidade foi realizada através de um levantamento do perfil do usuário, experiência em informática, um levantamento das dificuldades encontradas e aplicado um questionário de avaliação de usabilidade. Para o perfil do usuário, um questionário com 19 perguntas; Do teste de usabilidade, questionário personalizado com 16 perguntas. Os pontos foram computados seguindo a escala de *Likert*.

Os fatores que influenciaram no uso do PEP sem dificuldades foram a capacitação e o grau de escolaridade, pois a maioria dos profissionais que possuía somente ensino médio e não recebeu capacitação atestou ter dificuldades na utilização do PEP. Na avaliação de usabilidade, o PEP apresentou pontos positivos quanto à adequação à tarefa, conformidade com a expectativa do usuário e tolerância ao erro e pontos negativos quanto à controlabilidade e adequação ao aprendizado. Estes resultados apontam que o uso eficiente do PEP também está relacionado com a satisfação e a aceitação do sistema, bem como com o tempo necessário para o registro dos dados. A presença de eventos alerta estão diretamente relacionados à melhora da assistência ao paciente, orientando a sequência do raciocínio lógico a partir da sistematização da avaliação clínica e do PE.

É importante destacar que a linguagem adotada no SI de enfermagem é essencial para o entendimento e a descrição dos cuidados, devendo ser classificada, apoiando na tomada de decisão para as ações a serem tomadas em relação ao paciente de forma global.

Quanto aos itens que resultaram em avaliação negativa, os técnicos de enfermagem destacaram adequação à tarefa, controlabilidade e conformidade com a expectativa do usuário, pois não tinham domínio para seguir com as tarefas propostas, necessitando auxílio da pesquisadora. Fica clara a necessidade do usuário em buscar conhecimento básico em informática e receber treinamento adequado para poder utilizar com eficiência o sistema PEP estudado.

Este estudo faz o levantamento de uma parte muito importante para avaliação da usabilidade: o perfil do usuário. A partir destas informações, os autores conseguiram relacionar os problemas detectados justamente nos usuários em que não tinham nenhum conhecimento básico em informática.

Viitanen e seus colaboradores, em 2011, também usaram um questionário em 3929 médicos que trabalham ativamente na assistência ao paciente (Ambiente de informação clínica e de comunicação - TIC) para avaliar a usabilidade dos formulários desse SIS. O questionário finalizado foi personalizado e incluído no total de 32 perguntas. Apenas algumas das perguntas eram obrigatórias, uma vez que os pesquisadores queriam fornecer aos médicos

uma maneira viável de contribuir para o estudo. As estimativas dos médicos de seus sistemas de registros eletrônicos foram muito críticas. Dada a escala de classificação de 4 ou não 10 ou excelente, a média das marcas variou de 6,1 a 8,4 dependendo do tipo de instalação onde o médico está trabalhando. A análise revelou que a insatisfação com os sistemas de RSE foi maior no setor municipal (hospitais públicos e centros de saúde).

De acordo com Kirakowski e Corbett (1993), as principais vantagens do uso de questionários na pesquisa de usabilidade são que eles fornecem feedback do ponto de vista do usuário, dados de um grande grupo, e um rápido e custo - método eficaz para a coleta de dados. Os questionários também podem ser aplicados para análise de usuários e tarefas com o objetivo de ampliar os achados iniciais a toda a população, avaliar a representatividade em um grupo de usuários mais amplo e investigar os achados da pesquisa. Por outro lado, é difícil desenhar um bom levantamento. Podem ocorrer interpretações equivocadas devido a perguntas mal formuladas ou à incompatibilidade entre o conteúdo do questionário e o ambiente, humor e interesses prevaletentes do usuário.

Em comparação com os questionários de usabilidade estabelecidos, um questionário personalizado pode ter várias vantagens. Ao projetar um questionário e abordar a usabilidade como uma propriedade genérica, não-contextual, surgem os seguintes desafios: Primeiro, assumimos que os entrevistados são capazes de determinar o que os conceitos de "facilidade de uso" ou "fácil localização da informação" cobrem. Sem uma compreensão suficiente, é difícil decidir que tipo de características ou pontos de vista devem ser considerados ao responder a estas perguntas. Normalmente, os inquiridos não têm experiência no uso de sistemas competitivos ou tecnologias mais modernas no local de trabalho, o que torna difícil determinar os níveis de expectativas em relação às novas aplicações desejadas. Além disso, os entrevistados podem ter uma impressão de questões como lidar tanto com as funcionalidades do sistema particular e as capacidades e habilidades deles como usuário.

Assim, os entrevistados podem estar relutantes em dar valores negativos a questões de facilidade de uso e aprendizado. Além disso, os estudos de questionário normalmente abordam a usabilidade em um nível abstrato, não sensível ao contexto. Por exemplo, as afirmações sobre "facilidade de uso" ou "facilidade de aprendizagem" em no estudo citado anteriormente poderiam ter incluído inúmeros aspectos: uso de vários sistemas, trabalho com os sistemas em um ambiente agitado, necessidade de suporte e treinamento, fluência na busca e documentação da informação do paciente, capacidade de obter apoio na tomada de decisão, etc.

Muitas vezes não está claro qual desses aspectos os entrevistados têm em mente ao dar respostas. Essas limitações devem ser cuidadosamente consideradas ao projetar um estudo de questionário de usabilidade.

Já o estudo realizado por Rogers et al., 2013, em 12 enfermeiras em duas unidades de um hospital no estado da Filadélfia, nos Estados Unidos. Foi avaliada a usabilidade do SIE (sistema de informação de enfermagem). Utilizou testes de usabilidade baseados em cenários, aplicando a técnica do protocolo "pensar em voz alta" para avaliar o uso do NIS na documentação do atendimento ao paciente. Este método de avaliação de usabilidade expôs uma compreensão de como enfermeiros usam o sistema de informação em enfermagem e sua perspectiva sobre o sistema. Cada sessão de avaliação foi gravada, transcrita, analisada e codificada para temas por membros da equipe de investigação. Este estudo apontou que processos de trabalho e atividades são alterados quando um SIE é introduzido em um ambiente clínico, embora de maneiras diferentes.

Embora tenha havido estudos limitados que investigaram o uso de SIE, este foi o primeiro estudo ao nosso conhecimento que aplicou testes de usuário baseado em cenários como uma forma de avaliar o impacto da usabilidade da interface SIE no fluxo de trabalho clínico. As restrições sobre os processos e atividades de trabalho são mais prováveis de serem impostas pela organização, pelo ambiente, pela tarefa e pelo indivíduo do que pela própria tecnologia. Como foi visto neste estudo, o SIE é um sistema social, bem como um sistema de computador, uma vez que é um meio de comunicação entre os membros da equipe de cuidados deve então ser estudado como tal. Mesmo que os dados do paciente sejam registrados e manipulados eletronicamente, as tarefas para concluir o processo de trabalho ainda são manipuladas para atender às necessidades do pessoal. Processos de trabalho e atividades são alterados quando um SIE é introduzido em um ambiente clínico, embora de maneiras diferentes.

Este estudo abordou a importância de se realizar um teste no próprio ambiente de trabalho, em que podem ser avaliado além do sistema o próprio local de trabalho e o quanto ele interfere na usabilidade.

Por exemplo, Simon et al., num estudo realizado em 2013 em Amsterdã usaram uma abordagem de pensar em voz alta para identificar as barreiras dos pacientes ao uso de uma aplicação de titulação de insulina guiada pelo paciente baseada na web. Eles observaram pacientes interagindo com o site em um ambiente clínico ou em um local mais "experimental", bem como em casa dos pacientes e ao fazê-lo identificou 17 problemas de

usabilidade única que precisava ser abordado antes de avaliar o efeito da aplicação sobre os resultados do paciente.

Já os estudos de McClellan et al, em 2016, escolheram a Avaliação Heurística, inspeção que foi realizada por um especialista para avaliar a usabilidade do *Supportive Oncology Care for Women with Ovarian Cancer*. Foram realizados os seguintes métodos: discussão com envolvidos, avaliação do site e sua usabilidade contra as diretrizes de melhores práticas apresentadas por Travis (2009). A pontuação geral do site usando as diretrizes de Travis (2009) foi de 63%. As pontuações percentuais mais baixas para aquelas que foram avaliadas durante a revisão inicial foram para a Página Inicial, Orientação de Tarefa e Funcionalidade do Site, Layout de Página e Desenho Visual e Ajuda, Feedback e Tolerância a Erros.

Mulvaney et al. (2012) avaliou 23 adolescentes com diabetes tipo 1 (de 13 a 17 anos) nos Estados Unidos frente ao sistema “*SuperEgo*”, que é um sistema que envia mensagens para abordar barreiras à adesão ao autocuidado e lembrar aos usuários de aplicarem insulina. A avaliação da usabilidade foi realizada através da aplicação de um questionário de usabilidade baseado em experiências e engajamento com a plataforma. Segundo os autores, os usuários estavam satisfeitos com o sistema, avaliado favoravelmente para a compreensão, e recomendaria a outros.

Este mesmo método também foi usado por Tani et al. 2010, que avaliou 20 voluntários (20-69 anos) no Japão. Um sistema PDA com entrada para a glicose de sangue, BP, dieta, exercício acoplado com o feedback do email dos fornecedores. Os usuários deram avaliações positivas para compreensão e conveniência.

Nesses dois estudos, os autores relatam que avaliaram com um questionário de usabilidade, mas não especificam como foram realizados, quais foram os questionamentos da pesquisa e o que foi avaliado, o que dificulta uma melhor compreensão das pesquisas.

WALJI et al., em 2014 avaliaram a usabilidade do *MoraeRecorder* Versão 3.2 (*Techsmith*), um registro eletrônico de apoio aos profissionais da odontologia em 32 usuários, representativos de provedores de clínica que praticam em um ambiente acadêmico, ou seja, alunos de odontologia de terceiro e quarto anos, estudantes de pós-graduação avançados (residentes) e dentistas (quadro). Foram realizados 3 tipos de avaliação: teste de usuário, entrevistas semiestruturadas e inquéritos. Ao serem feitas uma série de perguntas abertas para induzir respostas imparciais, as entrevistas foram gravadas, transcritas e analisadas por temas.

Um total de 187 problemas foram detectados pelos três métodos diferentes: 54% através de testes de usuário, 28% por entrevista e 18% por pesquisa. O método de teste do

usuário identificou todos os temas (100%) de problemas relacionados à interface do usuário, 80% dos temas de problemas de terminologia de diagnóstico e 67% dos temas de domínio de trabalho e problemas relacionados ao fluxo de trabalho. O método de entrevista capturou 80%, 60% e 33%, respectivamente, enquanto o método de inquérito captou 30%, 40% e 22%. O método de teste do usuário foi mais eficaz na identificação de problemas, seguido pela entrevista e os métodos de pesquisa.

O método de teste do usuário com a técnica de pensar em voz alta foi de alto valor na avaliação de falhas de usabilidade do registro eletrônico de saúde testado. O desempenho dos usuários foi registrado e pode-se calcular com precisão a rapidez com que os usuários concluíram a tarefa em comparação com o tempo necessário a um especialista, com base no modelo de nível de teclas. Esses dados forneceram uma avaliação mais objetiva e, portanto, mais convincente do que a informação obtida das entrevistas e dos inquéritos. O método de teste do usuário foi melhor na detecção de problemas específicos de desempenho técnico, porque os usuários poderiam relatar os problemas que encontraram à medida que executavam tarefas em tempo real (WALJI et al., 2014).

Embora o método de teste do usuário tenha detectado mais e diferentes problemas de usabilidade do que os métodos de entrevista e levantamento, nenhum método foi bem-sucedido na captura de todos os problemas de usabilidade. Portanto, uma combinação de diferentes técnicas que se complementam é necessária para avaliar adequadamente os EHRs, bem como outras tecnologias de informação em saúde (WALJI et al., 2014).

Os estudos aplicaram uma variedade de abordagens quantitativas e qualitativas. As questões metodológicas incluíram a falta de estrutura/modelo teórico, falta de detalhes em relação às abordagens qualitativas de estudo, foco único na avaliação, fatores ambientais não avaliados nos estágios iniciais e adesão às diretrizes como o resultado primário para avaliações do sistema de apoio à decisão.

De um modo geral, cada autor realiza sua avaliação de uma maneira diferente, não havendo um consenso sobre quais aspectos foram relevantes para serem levados em consideração. Os autores não destacam quais critérios foram usados para avaliar o perfil do usuário, o contexto de uso e o ambiente.

Este estudo corroborou com a revisão realizada por Andargoli e seus colaboradores em 2017, que teve como objetivo analisar estudos sobre a avaliação de SIS aplicando uma estrutura para abordar o 'quem', 'o que', 'como', 'quando' e 'por que' do processos de avaliação utilizados, uma vez que isso permitiria uma melhor compreensão dos pontos fortes e fracos relativos dos diversos quadros de avaliação de SIS.

A pesquisa de Andargoli et al. (2017) mostrou que a maioria dos estudos aborda apenas algumas, mas não todas, as cinco questões principais, ou seja, quem, o quê, como, quando, por que e que houve falta de consenso na forma como essas questões foram abordadas. O papel crítico do contexto também foi amplamente negligenciado nesses estudos.

Os autores retrataram também que a avaliação dos SIS é complexa. O domínio dos cuidados de saúde é altamente sensível ao contexto e, para ter uma avaliação completa dos SIS, é necessário considerar muitos fatores contextuais. Especificamente, para ter o conjunto correto de critérios para medir o "quê", a resposta ao "quem" da avaliação é necessária.

Para finalizar o artigo, os autores mostraram ainda que há a necessidade de um questionário que responda claramente às cinco questões principais de uma avaliação. Em segundo lugar, há a necessidade de levar em conta fatores contextuais, além de apresentar um método melhor para a identificação de fatores que influenciam na avaliação.

5 METODOLOGIA

Iida (2005), afirma que a usabilidade não depende apenas das características do produto, mas também do usuário, dos objetivos pretendidos e do ambiente em que o produto é usado, ou seja, da interação entre o produto, o usuário, a tarefa e o ambiente. Por consequência, um produto pode ter níveis significativamente diferentes de usabilidade quando usado em diferentes contextos.

Após a revisão de literatura, percebeu-se que cada autor realiza sua avaliação de uma maneira diferente e não destacam quais critérios foram usados para avaliar o perfil do usuário, o contexto de uso e o ambiente. Foi notado também que não há um consenso sobre quais aspectos foram relevantes e devem ser levados em consideração.

Para se avaliar a usabilidade de um SIS, Andargoli et al. (2017) retratam que é imprescindível conhecer “quem” vai fazer o uso do mesmo (perfil do usuário), “o que” se pretende fazer (tarefa) e “onde” (descrição e condições do ambiente – contexto de uso).

Diante dessa premissa, propôs-se um catálogo de conjunto de diretrizes, baseada na ISO 9241 para trabalhar em conformidade com a IEC 62366. Torna-se essencial avaliar a usabilidade tendo em conta a complexidade das interações entre o utilizador, os objetivos, as características das tarefas e os restantes elementos dos cenários de contexto. Um produto poderá ter diferentes níveis de usabilidade dependendo desse mesmo contexto.

O catálogo baseia-se também no estudo realizado por Nykänen e seus colaboradores em 2011, que desenvolveram uma diretriz de boas práticas para planejar e realizar estudos de avaliação em SIS (*Guideline for good evaluation practice in health informatics* - GEP-HI). A diretriz conta com 60 questões que foram identificadas de relevância potencial para o planejamento, implementação e execução de um estudo de avaliação no domínio da informática em saúde. Embora não se trate especificamente de usabilidade, os itens que tem relação com a usabilidade de SIS foram incluídos.

O catálogo conterà três partes, de acordo com a seguinte estrutura:

- Usuário: quais as pessoas que estão envolvidas na atividade, seus detalhes relevantes;
- Contexto de uso: como é ambiente onde o SIS é usado;
- Tarefa: o que os usuários estão fazendo e por que.

O catálogo parte do princípio de adaptar a ISO 9241, que é uma norma geral, com a ideia de aplicar para saúde, precisamente em SIS, em conformidade com IEC 62366, que não

tem um *checklist*, com a implementação de itens que de acordo com a literatura tenham valor significativo para avaliar a usabilidade dos SIS.

Primeiro foi realizado um levantamento nas normas. Após isso, foi-se realizada uma triagem dos itens e 137 elementos foram apontados por elas como importantes. Depois, foram separados em três partes: Usuário, Contexto de uso e Tarefa. Após essa divisão, cada parte foi novamente dividida em categorias.

Feito isso, com os itens escolhidos para fazerem parte do catálogo, foi-se realizado um estudo item por item baseando-se nas mais variadas vertentes já publicadas sobre o assunto para que no documento explicativo tenha as informações do que cada elemento visa verificar, como verificar e o seu grau de influência na avaliação de usabilidade de um SIS.

A estrutura do catálogo baseou-se em uma categorização em termos de interesse para a avaliação, dado que nem todos os dados apresentados são de fato necessários para avaliação de todos os SIS. Preferiu-se classificá-los em três níveis de importância, dos quais os itens especificados como “A” são os pilares da avaliação (considerados fundamentais na maioria das situações, uma vez que foram mais citados como importantes em estudos relacionados a avaliação de sistemas médicos).

Já os elementos categorizados nos níveis “B” (citados em estudos relacionados a usabilidade de sistemas de informação) e “C” (citados nas normas e em estudos de usabilidade de uma maneira geral) podem ser incorporados ou retirados conforme a extensão do perfil pretendido pelo avaliador. Para facilitar e colaborar com a coleta de informações, cada item possui um conjunto de instâncias ou uma escala associada.

Além das normas, para montagem do catálogo completo foram utilizados 89 estudos para facilitar o entendimento dos itens.

5.1 PARTE 1 – USUÁRIO

Os modelos de usuário em sua totalidade, não interessando a linha de pesquisa a que pertença, possui seus itens definidos nitidamente. O que pode ser notado é que o maior número dos modelos que sugerem a caracterização do usuário, em sua grande maioria não vai além de um conjunto rigoroso de parâmetros.

Foi realizado um levantamento dos perfis propostos e estudados na ISO 9241-11, na Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde - ICF (WHO, 2001), na IEC 62366, nos estudos de Courage&Baxter (2005, apud SCHERER, 2010) e no

Delineamento do Perfil do Usuário de Sistemas Interativos – DePerUSI (QUEIROZ, 2001 apud SCHERER, 2010). As normas foram escolhidas por tratarem da usabilidade, seja na parte de sistemas de informação ou na parte da saúde. O levantamento desses perfis estão detalhados no APÊNDICE B.

A norma ISO 9241 diz respeito aos requisitos internacionais sobre a ergonomia de sistemas interativos e contém dezessete seções. A seção onze merece destaque, já que se relaciona com o modo como percebemos, definimos e avaliamos a usabilidade em termos de performance e satisfação do utilizador.

Os benefícios de basear-se na ISO 9241-11 resumem-se em quatro aspectos importantes:

- A infraestrutura pode ser utilizada para identificar os aspectos de usabilidade e componentes dos cenários de contexto que devem ser considerados quando se especifica, se delinea ou se avalia o produto;
- A performance, no que diz respeito à eficácia e eficiência, e satisfação do utilizador podem ser utilizadas para definir em que medida um produto é utilizável num determinado contexto;
- A avaliação da performance e da satisfação do utilizador servem de base para comparações entre a usabilidade relativa de produtos com especificações técnicas distintas em cenários idênticos;
- A usabilidade planeada para um produto pode ser definida, documentada e verificada.

A Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde – ICF (WHO, 2001) é um documento da Organização Mundial de Saúde para a verificação de condições relacionadas à saúde. Ela presume que cada uma das dimensões - função e estrutura corporal, atividades e participação – influenciam uma às outras.

Neste sistema, as dimensões que integram a estrutura da ICF são expressas como condições positivas (como funções e estruturas, atividades e participação) enquanto que as inexistências dessas condições, os aspectos negativos, estão como termos secundários (como deficiência, limitação e restrição) (NUBILA, 2010).

O ICF consiste em um documento que possibilita representar a funcionalidade e incapacidades relacionadas às condições de saúde, de maneira a reconhecer o que uma pessoa pode ou não fazer em sua vida diária (WHO, 2011). Baseia-se em uma identificação que envolve três dimensões: biomédica, psicológica e social. Consequentemente, resulta em um

modelo intensamente complexo e abrangente, por isso foi selecionado para participar da pesquisa.

Já a norma IEC 62366 é o padrão internacional para aplicação da usabilidade durante o processo de desenvolvimento de um produto de saúde e descreve o processo de Engenharia da Usabilidade, ou seja, descreve os passos a serem tomados e documentados durante o processo(VAN DER PEIJL et al., 2012).

Segundo a norma ABNT NBR IEC 62366:2010 (ABNT, 2010), é ideal a participação de usuários por permitir reconhecer as necessidades de dos mesmos, o que pode gerar oportunidades de desenvolvimento de melhorias em produtos que já estão no mercado. Esta norma foi escolhida para participar da pesquisa porque em uma de suas seções contém algumas especificações sobre o que levar em consideração sobre um usuário para avaliação de usabilidade de um produto para saúde.

O DePerUSI (QUEIROZ, 2001, apud SCHERER, 2010), foi escolhido para essa pesquisa por ser composto por 24 itens que tem como objetivo a exploração de 19 características, apontadas no Quadro 1 de modo a tornar possível o mapeamento e classificação dos usuários em função de características físicas, conhecimento e experiências e sobre a tarefa e seu trabalho.

Quadro 1 -Características relativas ao usuário

Natureza da característica	Especificação
Física	Sexo
	Destreza Manual
	Uso de Corretivos Visuais
	Faixa Etária
Relativa ao Conhecimento e à Experiência	Nível Acadêmico
	Experiência Computacional Prévia
	Tempo de Uso de Sistemas Computacionais
	Frequência de Uso de Sistemas Computacionais
	Experiência Prévia com o Produto
	Tempo de Uso do Produto
	Frequência de Uso do Produto
	Experiência Prévia com Produtos Similares
	Discriminação de Produtos Similares Utilizados
	Tempo de Uso de Produtos Similares
Relativa à Tarefa e ao Trabalho	Natureza das Atividades (utilizando o produto)
	Uso Contextual do Produto
	Plataforma Computacional
	Versão Utilizada do Produto
	Forma de Ajuda mais Utilizada

Os estudos de Courage & Baxter (2005, apud SCHERER, 2010) foram incluídos na pesquisa por determinarem em um guia prático alguns elementos dos usuários para métodos, ferramentas e técnicas. Resultam em um perfil contendo informações como por exemplo, características demográficas, experiência profissional, educação, experiência em informática, tarefas, conhecimento do domínio, entre outros. Após o levantamento e análise (APÊNDICE B), preferiu-se por associar os elementos disponíveis, em quatro categorias:

- No Perfil Pessoal, foram agregadas informações de caráter mais individual e pessoal do usuário (e.g. nome, idade, sexo, entre outros);
- No Perfil Profissional, agregaram-se as informações sobre o grau profissional do usuário, sejam em termos de qualificações e como experiências com o cargo/atividade a ser executada;
- No Perfil Clínico Físico, conjuntos de informações que mostram a condição física do usuário sejam em termos de restrições de capacidade física, quanto de destreza manual ou problemas de equilíbrio;
- No Perfil Psíquico/Mental, contém informações que excelem a situação psíquica do usuário, podendo determinar o comportamento do usuário.

Ao se observar o conjunto de dados organizados no APÊNDICE B pode-se perceber que todas as normas citam elementos que abrangem os seguintes perfis: Perfil Pessoal e, com exceção da ferramenta ICF, as demais compreendem também o Perfil Profissional. Como a ICF trata-se de uma ferramenta de cunho médico, ela tem uma perspectiva maior nos perfis: Clínico/Físico e Psíquico/Mental o que não ocorre com as demais ferramentas analisadas. A norma ISO 9241 e a IEC 62366 engloba praticamente todos os perfis, porém sempre de forma mais concisa.

Ao realizar uma verificação do aglomerado de características, dispostos no APÊNDICE B, com a finalidade de conhecimentos específicos para responder corretamente alguns dos elementos, os dados foram cruzados, verificados em nível de importância para avaliação de usabilidade de um SIS.

Preferiu-se uma versão de um modelo do usuário que possibilite contemplar questões comportamentais. Diante disso, jugou-se necessário realocar alguns elementos para um novo conjunto de perfis, o Perfil Clínico. Além do mais, constatou-se que o aglomerado de elementos abarcados pelo Perfil Físico Clínico poderia ser descomplexificado, assim, não havendo a necessidade de profissional especialista médico, modificou-se a nomenclatura para Perfil Físico.

Por fim, obteve-se um conjunto de cinco perfis: (I) Perfil Pessoal, (II) Perfil Físico, (III) Perfil Psíquico/Mental, (IV) Perfil Clínico, (V) Perfil Profissional.

Cada perfil foi subdividido em até três níveis de abrangência, sendo o nível A o mais elementar e o incremento dos demais níveis possibilita ampliar o escopo do modelo, resultando no conjunto apresentado no Quadro 2 e discutido posteriormente.

Quadro 2 - Perfil de usuário proposto

Perfil Pessoal		
A	B	C
- idade - sexo	- qualidade do repouso - endereço - estado civil - acesso a produtos e tecnologias	- comunidade, sociedade e vida cívica - major life áreas - nome
Perfil Físico		
A	B	C
- restrições nas capacidades físicas (extensão da restrição) - visual - auditiva - tátil - funções psicomotoras - mobilidade - equilíbrio - agilidade - flexibilidade	- estatura - peso - destreza manual	- uso de corretivos visuais
Perfil Profissional		
A	B	C
- nível acadêmico - cargo atual - habilidade e conhecimento com o produto - habilidade e conhecimento com o sistema - experiência na tarefa - experiência no cargo - turno	- nível de treinamento - conhecimento com informática - qualificações (cursos extras)	- habilidades de linguagem e comunicação - aprendendo e aplicando conhecimento - conhecimentos gerais
Perfil Psíquico/Mental		
A	B	C
- motivação - atenção - estresse - distração	- temperamento e personalidade - extrovertido/ introvertido - cordato - responsável - estabilidade psíquica - inovador/ empreendedor	- orientação - apoio pessoal - atitudes perante apoio pessoal

	- otimista/ pessimista - confiante - confiável - funções cognitivas de alto nível - abstração - organização - gerenciamento de tempo - flexibilidade cognitiva - insight - julgamento de situações - resolução de problemas	
Perfil Clínico		
A	B	C
- memória/comprometimento da memória recente - compreensão de linguagem - mentalmente capaz - funções de percepção - funções de pensamento - funções psicomotora - funções clínicas gerais	- funções de cálculo - funções intelectuais - consciência	- funções de produção sonora e discurso - disfunções psicológicas que dificultem a interação

Com os fundamentos referentes ao modelo do usuário especificados, realizou-se um processo de descrição destes e associação de classificação. Vale ressaltar que o modelo proposto foi elaborado levando em consideração a sua utilização por projetistas e profissionais envolvidos no projeto de SIS.

Cada elemento do catálogo foi citado em algum dos modelos estudados e posteriormente foi analisado um a um, para validar a importância do mesmo no catálogo.

5.2 PARTE 2 – CONTEXTO DE USO

Realizou-se uma verificação de itens relacionados ao contexto de uso propostos e estudados na ISO 9241-11, no ICF (WHO, 2001) e na IEC 62366. Os dados estão listados e detalhados no APÊNDICE C. Após essa listagem e análise, foi realizada uma seleção dos itens para comporem este catálogo. Os itens do catálogo que não estão presentes em uma das três normas citadas anteriormente foram incluídos por serem considerados relevantes.

O objetivo principal de categorizar problemas de contexto é entender a natureza dos problemas de forma mais sistemática e, assim, diagnosticar as causas prováveis de interferências para um teste de usabilidade. Após a análise, os dados foram separados em três

categorias: Organização, Ambiente e Tecnologia; e posteriormente em nível de importância (A,B,C), como na parte anterior, conforme o quadro a seguir:

Na categoria “Organização”, os itens relacionados ao trabalho propriamente dito. Na categoria “Ambiente” os elementos relacionados com o ambiente físico de trabalho e na categoria “Tecnologia” as informações relacionadas aos materiais tecnológicos de uso.

Quadro 3 - Levantamento do Contexto de Uso

Organização		
A	B	C
- carga de trabalho - flexibilidade - condições do espaço de trabalho - segurança no ambiente de trabalho - interrupções - grupo/individual	- ritmo de trabalho - autonomia - instruções técnicas/normativas deficientes - adultos curiosos - presença de criança - valorização no trabalho	- estrutura gerencial - estrutura de comunicação - hora extra
- Ambiente		
A	B	C
- local de uso - luminosidade - ambiente climatizado - ambiente ruidoso - umidade - distância da visão - projeto do espaço	- limpeza - vibração - variação na corrente elétrica - insalubridade - radiação - chuva - postura do usuário	- localização - piso - risco de choque - cadeira - mesa
- Tecnologia		
A	B	C
- equipamento funcional - equipamento obsoleto - equipamento deteriorado - qualidade do equipamento - monitor - CPU - teclado - mouse	- recursos de áudio - conexão com internet	- materiais necessários

5.3 PARTE 3 – TAREFA

Realizou-se uma verificação de itens relacionados à tarefa propostos e estudados na ISO 9241-11 e na IEC 62366, já que no ICF (WHO, 2001) não abordavam os aspectos relevantes para se avaliar relacionados à execução de tarefas. Os dados estão listados e detalhados no APÊNDICE D. Após essa listagem e análise, foi realizada uma seleção dos

itens para comporem este catálogo e os itens que não estão presentes que não foram citados nas foram incluídos por serem considerados relevantes em outros estudos de tarefa em SIS.

Assim como nas duas partes anteriores do catálogo, a perfil relacionado a “tarefa” foi dividido em duas categorias, uma com os elementos relacionados com a “Utilização” e o outra categoria com os itens relacionados à “Interface”. Após isso, as categorias foram subdivididas em até três níveis de abrangência, sendo o nível A o mais elementar e o incremento dos demais níveis possibilita ampliar o escopo do modelo, resultando no conjunto apresentado no Quadro 4 e discutido posteriormente.

Quadro 4 - Levantamento da Tarefa

Utilização		
A	B	C
- especificação da aplicação - características da tarefa - dano causado pelo erro - identificar perigos e situações perigosas - probabilidade de erro - frequência da tarefa - divisão de tarefas - duração da tarefa - flexibilidade de tarefas - sistema de alarme - sistema atende requisitos	- momento do dia - momento do turno - dependências de tarefas - documento acompanhante - tarefas críticas - funções do sistema	- segurança para informações - instruções de uso - sistema exige treinamento
Interface		
A	B	C
- complexidade da tarefa - ícones de difícil interpretação - ícones similares - informação ambígua - interface interativa - fonte e tamanho - utilização de cores - linguagem clara - alertas contra erros	- títulos confusos - botões próximos - campos de leitura visualmente diferentes dos campos para edição - verificar caixa de listagem - rolagem da tela - confirmação de dados - leiaute da tela e janelas	- omissão de dados importantes

6 CATÁLOGO PARA AVALIAÇÃO DE USABILIDADE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EM SAÚDE

Nesta sessão serão explicados todos os itens do catálogo. Serão descritos por partes que estão separadas em perfis distintos. Para cada item será retratado de onde ele foi retirado, uma explanação geral, os parâmetros a serem avaliados e uma escala. Cabe observar que, o conjunto de questões a serem aplicadas se encontram no APÊNDICE E, bastando imprimi-lo para ser utilizado.

6.1 PARTE 1: USUÁRIO

Na descrição dos utilizadores, as características mais relevantes dos mesmos devem ser descritas (por exemplo, utilizando métodos com o uso de pessoas). Algumas das características possíveis de serem enumeradas podem ser o grau de conhecimento, as capacidades, a experiência, a educação, a formação e as características físicas, motoras e sensoriais.

6.1.1 Perfil Pessoal

- **Nível A:**

1. Idade: diante do exposto pelo APÊNDICE B, é um recurso presente em todos os modelos analisados e, embora apresentados com diferenças de formato, tais como faixa de idade ou data de nascimento, foi-se escolhido um campo no qual só é exigido saber a idade do usuário. É importante pelas seguintes razões (OR; TAO, 2012): Primeiro, a maioria dos adultos mais velhos já apresentam um declínio em suas habilidades físicas e cognitivas; como resultado, eles podem ter mais dificuldade em interagir com a tecnologia. Segundo, muitas tecnologias não são feitas para serem acessíveis a essas pessoas, dificultando seu uso. Em terceiro lugar, muitas das diretrizes de design são estabelecidas para o desenvolvimento de produtos para pessoas sem limitações funcionais; Assim, é necessário prestar especial atenção à usabilidade dos produtos especificamente concebidos para idosos. De fato, vários pesquisadores

interessados em envelhecimento e tecnologia demonstram a eficácia da avaliação da usabilidade no desenvolvimento de tecnologia. Estudos realizados por Czaja et al. (2015), Taha et al. (2013) e por Aguiar e seus colaboradores, em 2015 corroboram, e mostram que a idade influencia de forma negativa (mais idade, pior desempenho). Os resultados revelam que há diferenças relativamente significativas entre as médias de Facilidade de Aprendizagem e Uso para os variados grupos de faixas etárias, mais precisamente no que remete-se à Facilidade de Aprendizagem (até 20 anos tem maior facilidade do que os acima de 30 anos) e Facilidade de Uso (até 20 anos e entre 21 e 25 anos têm maior facilidade do que os acima de 30 anos). Sonderegger et al. (2016) ressalta que a idade é um dos fatores que mais influenciam no resultado de um teste de usabilidade de SIS, uma vez que seus resultados mostraram diferenças gerais relacionadas à idade para o desempenho relacionado à velocidade, com melhores pontuações sendo observadas para adultos jovens do que para os mais velhos.

2. Sexo: presente em todos os modelos nos quais foram realizadas análises e na maioria deles denominado como “gênero”, mas preferiu-se utilizar a expressão “sexo” por se referir às categorias inatas do ponto de vista biológico, ou seja, relacionado com feminino e masculino. Há influência do sexo na atratividade por aspectos na habilidade para tarefas, uma vez que as mulheres tem maior facilidade para corrigir erros de digitação, enviar e receber mensagens curtas, operar o aparelho com apenas uma das mãos, entre outros (AGUIAR et al, 2015).

- Nível B:

1. Endereço: torna-se significativo partindo do pressuposto em que a distância que é percorrida pelo usuário de sua residência até seu local de uso do SIS pode influir no desempenho do mesmo. Este item foi apontado pela ISO 9241. Foi especulado como relevante para avaliar uma vez que dependendo da distancia percorrida à pé ou do tipo de transporte utilizado, o desempenho do usuário pode ser diferente.
2. Qualidade do repouso: Foi considerado como importante para ser avaliado por ser um período essencial para o cérebro processar informações, armazenar

memórias, revitalizar e recuperar todo o organismo e ainda recarregar as energias do corpo. Se a qualidade do repouso é frequentemente ruim ou as vezes ruim, então o valor associado a problemas pessoais, estresse e cansaço ficará maior (PALHARES et al., 2014).

Escala: pretende verificar o grau de ocorrência da situação analisada no Quadro 5.

Quadro 5 - Parâmetros para grau de incidência

Parâmetros	
Frequentemente ruim	quando o repouso é muito pouco (menos de 5 horas de sono)(palavra-chave: raramente)
As vezes ruim	quando o usuário dorme de 5-6 horas por dia (palavra-chave: raramente)
Nem ruim nem bom	quando o repouso corresponde a 6-7 horas de sono (palavra-chave: ocasionalmente)
As vezes bom	quando o repouso corresponde a 8 horas de sono (palavra-chave: frequentemente)
Frequentemente bom	quando o repouso corresponde a mais de 8 horas de sono (palavra-chave: sempre)

3. Estado Civil: item que se torna significativo ao se basear que a existência de dependentes possa influenciar em outras questões, a citar: motivação, atenção, entre outros fatores de comportamento. Cabe salientar que este item pode ser ampliado ao se questionar sobre existência/quantidade de filhos e suas respectivas idades. Estudos de Sadir e seus colaboradores (2010) mostram uma correlação entre estresse e estado civil: os indivíduos casados apresentaram maiores níveis de estresse, o que vem a ser coerente com a literatura, que postula que a quantidade de número de papéis sociais está relacionada a maiores chances de níveis de estresse. Nota-se que após o casamento, tanto os homens quanto as mulheres acabam assumindo mais papéis e, consequentemente, responsabilidades, seja pelo cuidado com a casa ou com os filhos, quanto no que diz respeito à questão financeira, o que pode gerar mais conflitos e avaliações negativas por parte de ambos. Já a separação interfere de forma negativa na qualidade de vida da pessoa, porque acaba modificando o modo como ele interage nas diversas áreas da sua vida, ocasionando em estresse ocupacional. O mesmo se aplica para indivíduos que seus cônjuges já

faleceram (viúvos). Para este catálogo, estarão como opções de resposta para este item: solteiro(a), casado (a), separado(a) e viúvo(a).

4. Acesso a produtos e tecnologias: Este item foi levado como de grande valia pela ICF. Segundo Georgsson e Staggers, (2015) este item pode influenciar os resultados quando o usuário não tem tanto acesso às tecnologias. O estudo relatou que os indivíduos com acesso às tecnologias tiveram maior sucesso na realização de tarefas, além de menores taxas de erro.

Escala: Para este item, a escala de avaliação segue a estrutura do Quadro 6. Leva-se em consideração o seguinte: quanto maior o acesso, menor a chance de dificuldade em executar as tarefas e maior a chance de acharem o SIS como “fácil”.

Quadro 6 - Parâmetros de grau de acesso

Parâmetros	
	Não tem acesso
	Algumas dificuldades de acesso
	Tem acesso parcialmente
	Tem acesso plenamente

- Nível C:

1. Nome: ampliando-se a abrangência, pode-se desejar um pouco mais de identificação dos usuários. Cabendo ressaltar que tal informação pode ser substituída por um código de identificação, tal como número de matrícula, contratação ou outro que for mais conveniente.
2. Comunidade, sociedade e vida cívica: este item está associado ao envolvimento social/comunitário do usuário (englobando-se vida religiosa, lazer/recreação, engajamento político). Os autores Courage&Baxter (2005, apud SCHERER, 2010) expõe esta questão sob a forma de status socioeconômico do indivíduo.

Escala: uma vez que tanto este item quanto o que vem a seguir (major life areas) vinculam-se a um mesmo grupo presente na ICF, os dois seguem a mesma linha de escala. Nesta situação, o ICF aponta dois campos distintos de qualificadores: (I) Performance, abrangendo o grau de dificuldade para a pessoa participar de determinada ação, já (II) Capacidade, diz respeito ao grau de limitação de realizar tal ação. Para o âmbito deste catálogo, preferiu-se por

simplificar a escala para: determinar o grau de dificuldade de acesso que a pessoa tem a determinada atividade. Para este item, refere-se ao grau de acesso a vida em comunidade, ou seja, a vida fora do círculo familiar. O estudo de Stamato e Moraes (2012) confirmam a necessidade de avaliar este item ao mostrarem em seus resultados o quanto a vida em sociedade afeta nos resultados. Sendo assim, usar-se-á o conjunto de parâmetros expostos anteriormente no Quadro 6. Quanto menor o acesso, tendem a achar os SIS mais difíceis, independente de ter problemas de usabilidade ou não.

3. *Major life areas*: este parâmetro pertencente a ICF, compreende ao acesso a educação, acesso a treinamentos/cursos e status socioeconômico, na esfera deste projeto, relaciona-se com a dificuldade de acesso a educação formal/informal. Além de englobar também a vida econômica, relacionando tanto a subsistência econômica básica (alimentação e moradia) quanto a autossuficiência econômica. O estudo de Czaja e seus colaboradores, em 2015, também apontam a necessidade de avaliar este item ao mostrarem que quanto menos acesso/engajamento, mais os usuários terão dificuldades em usar os sistemas. Os parâmetros, como citados anteriormente (no Quadro 6) quanto maior o acesso, menor o grau de dificuldade.
4. Existência de filhos/quantidade: Este item segue a mesma linha que o “estado civil”, partindo de que a existência de dependentes (e suas idades) possa interferir em outros questionamentos. Um estudo realizado por Vieira (2015) mostraram que indivíduos com filhos apresentam níveis mais elevados de estresse parental, que acarretam em níveis mais baixos de satisfação e expectativas menos positivas. Para este item, as opções de resposta são “não” e “sim”; em caso da presença de filhos, também se questiona a quantidade, que quanto maior o número, maior relação com o nível de estresse.

6.1.2 Perfil Físico

- Nível A:

1. Restrições nas capacidades físicas (extensão da restrição): as capacidades físicas são conceituadas como todas as qualidades físicas motoras passíveis de

treinamento comumente classificadas em diversos tipos. Deficiências em algumas capacidade físicas podem levar uma pessoa a experimentar dificuldades para determinadas ações. Priorizaram-se as observações nos parâmetros:

- a. Visual: considerado importante porque é o sentido relacionado com a formação de imagens, que é um fator de percepção fundamental no usuário para o uso de um SIS. A IEC 62366 ressalta a relevância de se avaliar imperfeição visual para leitura;
- b. Auditiva: o sentido relacionado com a captação e percepção dos sons é essencial principalmente em casos onde o SIS emite alertas sonoras;
- c. Tátil: escolheu-se avaliar por ser o sentido responsável por permitir a percepção de texturas, dor, temperatura e pressão;

Para este catálogo, a restrição da capacidade física deve ser levada em consideração já que cada restrição física influencia negativamente na realização das tarefas. Havendo alguma dessas restrições, deve-se considerar o grau de influência do mesmo, conforme parâmetros listados no quadro a seguir (Quadro 7):

Quadro 7 - Grau de influência negativa

Parâmetros	
	Nenhuma influência negativa
	Pouca influência negativa
	Muita influência negativa

2. Funções Psicomotoras: Citadas apenas na ICF, são consideradas como a capacidade de realizar atividades de rotina normalmente. Optou-se por concentrar as observações nos parâmetros:

- a. Mobilidade: relacionada com a verificação do modo com o usuário se desloca;
- b. Equilíbrio: Este quesito foi explicado nitidamente pelo ICF e, de uma maneira mais geral, pela norma ISO e pela IEC 62366, visa verificar de se o indivíduo possui problemas de equilíbrio e o grau de influência deste sobre sua atividade. De forma mais genérica, refere-se à capacidade física que permite o usuário sustentar seu corpo em diferentes posições estáticas ou dinâmicas, contra a gravidade;

- c. Agilidade: está relacionado com a capacidade do usuário de executar movimentos rápidos com mudança de direção;
- d. Flexibilidade: corresponde à capacidade do indivíduo de realizar movimentos em certas articulações com amplitude de movimento apropriada.

Escala: Para este catálogo, a restrição da função psicomotora deve ser levada em consideração já que influencia negativamente na realização das tarefas. Como no item anterior, se houver alguma dessas restrições, deve-se considerar o grau de influência do mesmo, conforme parâmetros listados no Quadro 7.

3. Destreza manual: presente em três modelos dos cinco estudados presumiu-se significativo para determinar, de um modo mais geral, sua ligação com a destreza em termos de atividades estritamente motoras. Com relação à dominância, dois estudos Paschoarelli e seus colaboradores (2007; 2008) mostram que a observação deste aspecto é imprescindível uma vez que Canhotos são forçados a utilizar produtos para destros, o que gera desconforto. Além disso, observou-se também um desempenho inferior pelos canhotos (um maior tempo e um maior número de erros durante a execução da tarefa). Os parâmetros possíveis são: Destro, Canhoto e Ambidestro.

- Nível B:

1. Estatura: Apontada como questão importante pela IEC 62366 e pela ICF uma vez que permite as mais variadas inferências, particularmente relacionadas à adequação do ambiente/equipamento/contexto a estatura média dos indivíduos e vice-versa.
2. Peso: Este item, relacionado com o item anterior, propicia a dedução de informações preliminares a saúde do usuário, assim como a adequação ao ambiente/equipamento/contexto e vice-versa.

- Nível C:

1. Uso de corretivos visuais: citado na IEC como importante informação adicional para auxiliar na avaliação do quesito “visual”.

6.1.3 Perfil Profissional

- Nível A:

1. Nível acadêmico: Definido das mais variadas maneiras pela maior parte dos modelos aprofundados, o grau de educação do usuário é de grande valia para um modelo em razão da amplitude dos usuários com quem se está trabalhando. O estudo de Georgsson e Staggers (2015) aponta que quanto maior o grau de estudo, maior a influência nos escores de desempenho, além de desempenharem as tarefas com maior precisão. Para este catálogo, levar-se-á em consideração o grau de estudo do usuário: quanto maior o nível, maior a chance de achar os SIS mais fácil, independente do nível de usabilidade. As opções para levantamento de dados estão expostas no quadro seguinte:

Quadro 8 - Nível acadêmico

Nível de formação	
	Não frequentou escola
	Educação Fundamental
	Ensino Médio
	Ensino Superior
	Pós-Graduação

2. Cargo atual: Presente nos 5 modelos estudados, tem o objetivo de determinar o cargo atual que é ocupado pelo usuário na organização. Este item serve para descrever a função executava pelo usuário no trabalho.
3. Experiência no cargo: presente no modelo proposto por Courage&Baxter (2005, apud SCHERER, 2010) e na norma ISO 9241, tem a intenção de verificar o grau de experiência que o usuário possui no cargo que atualmente ocupa. Berkman e Karahoca (2016) evidenciam que os participantes com uma ampla gama de níveis de experiência do cargo podem causar resultados predominantemente baseados no nível de experiência e não nas propriedades do sistema avaliado.

Escala: Tendo em vista que o item aborda o grau de experiência do usuário, opta-se por seguir os parâmetros expostos no Quadro 9. Quando maior sua experiência, menor a dificuldade encontrada por parte do usuário.

Quadro 9 - Parâmetros de experiência no cargo

Parâmetros	
Sem experiência	quando o usuário nunca trabalhou no cargo antes.
Experiência baixa	quando o usuário já trabalhou temporariamente no

	cargo.
Experiência moderada	quando o usuário trabalhou no cargo durante meses.
Experiência alta	quando o usuário já trabalha no cargo à anos.
Não especificado	quando não há dados suficientes para determinar o grau de experiência

4. Habilidade e conhecimento com o sistema: Elemento apresentado resumidamente pela ISO. O estudo de Berkman e Karahoca (2016) apresentou que os participantes que usaram o sistema “mais de 20 vezes” tiveram pontuações significativamente mais altas de desempenho do que aqueles que “tentaram uma vez” ou usaram “1 a 4 vezes”. Os participantes mais experientes obtiveram uma pontuação mais alta em comparação aos participantes que usaram o sistema “1 a 4 vezes”. Georgsson e Staggers (2015) mostraram também que indivíduos com maior habilidade e conhecimento com o sistema tiveram desempenho mais rápido e menos erros.

Escala: Partindo do pressuposto de o item aborda o grau de habilidade do usuário, seguindo os parâmetros que o item anterior, expostos no Quadro 10.

Quadro 10 - Escala de habilidade e conhecimento do sistema

Parâmetros	
Sem habilidade	quando o usuário nunca fez uso do sistema.
Habilidade baixa	quando o usuário já usou o sistema uma vez.
Habilidade moderada	quando o usuário já usou o sistema mais de quatro vezes.
Habilidade alta	quando o usuário já fez uso do sistema mais de vinte vezes.
Não especificado	quando não há dados suficientes para determinar o grau de habilidade

5. Habilidade e conhecimento com o produto: Este item se fez presente em três dos cinco modelos observados e tem a intenção de verificar o grau de conhecimento/habilidade que o usuário possui com o produto alvo do projeto. O estudo de Berkman e Karahoca (2016) apresentou que usuários com mais conhecimento do produto apresentaram maiores scores de desempenho do que os que não tem.

Escala: Assim como no elemento anterior, se refere ao grau de experiência do usuário. Por isso, seguem-se os mesmos parâmetros de experiências, que podem ser vistos no Quadro 11.

Quadro 11 - Escala de habilidade e conhecimento do produto

Parâmetros	
Sem habilidade	quando o usuário nunca fez uso do produto.
Habilidade baixa	quando o usuário já usou o produto uma vez.
Habilidade moderada	quando o usuário já usou o produto mais de quatro vezes.
Habilidade alta	quando o usuário já fez uso do produto mais de vinte vezes.
Não especificado	quando não há dados suficientes para determinar o grau de habilidade

6. Experiência na tarefa: Este item foi caracterizado com importante pela IEC e pela ISO e visa verificar o grau de experiência que o usuário possui na(s) tarefa(s) alvo do projeto. O estudo de Stamato e Moraes (2012) retratam que dependendo da experiência do usuário diferentes resultados podem ser encontrados diferentes resultados. Usuários de computador mais experientes realizavam tarefas mais rapidamente e com menos erros do que os menos experientes Corroborando com o estudo anterior, Os Berkman e Karahoca (2016) retrataram que participantes mais experientes obtiveram uma pontuação mais alta em comparação aos participantes que usaram o sistema “1 a 4 vezes.” Quanto maior a experiência, menos dificuldades a serem encontradas em uma avaliação.

Escala: Para este item, deve-se usar os parâmetros que estão expostos no Quadro 12.

Quadro 12 - Parâmetros de experiência na tarefa

Parâmetros	
Sem experiência	quando o usuário nunca realizou a tarefa antes.
Experiência baixa	quando o usuário já realizou a tarefa em algumas vezes (dias).
Experiência moderada	quando o usuário já realizou a tarefa durante meses.
Experiência alta	quando o usuário já realiza a tarefa à anos.
Não especificado	quando não há dados suficientes para determinar o grau de experiência

7. Turno: Presente apenas na IEC, relaciona-se com o tempo em que o usuário passa no trabalho. Os estudo de Topcic et al. (2016) e de Palhares et al. (2014) corroboram e relatam que quanto maior o tempo do usuário no trabalho, maior

o nível de estresse do mesmo e consequentemente uma influencia negativa para avaliação.

Escala: Os parâmetros deste item foram baseados no estudo de Topcic et al. (2016) e estão descritos no quadro abaixo (Quadro 13):

Quadro 13 - Parâmetro de horas de trabalho semanais.

Horas de trabalho executadas por semana	
Menos de 20 horas	Nenhuma influência negativa
20 horas semanais	Pouca influência negativa
40 horas semanais	Influência negativa moderada
48 horas semanais	Muita influência negativa

- **Nível B:**

1. Nível de treinamento: Citado pela ISO 9241, este item serve para verificar se o usuário já teve treinamento para uma determinada tarefa. O estudo de Czaja (2015) evidencia que os usuários que já possuem treinamento para realização de determinadas tarefas consideram o sistema mais fácil, pela experiência do usuário.

Escala: Para este item, as respostas possíveis são: “Sim” e “Não”. O “Sim” influencia negativamente na avaliação.

2. Conhecimento de informática: Este elemento foi abordado como “experiência computacional prévia” no modelo em que foi estudado, visa verificar o grau de habilidade com os dispositivos com os quais o usuário deve interagir para realizar sua(s) tarefa(s). A pesquisa de Georgsson e Staggers (2015) apontou que as pessoas com maior conhecimento em informática apresentaram os maiores escores de desempenho na tarefa.

Escala: Partindo do pressuposto de o item aborda o grau de experiência do usuário, opta-se por seguir os parâmetros que são expostos no Quadro 7.

3. Qualificações: Citado de maneira resumida pela ISO 9241, neste catálogo tem a intenção de verificar se o usuário possui outros cursos/qualificações, além dos treinamentos que geralmente são ofertados, que venham a contribuir para a realização da tarefa. O estudo de Georgsson e Staggers (2015) aponta que quanto mais qualificações o usuário possui e quanto mais cursos extras, maior

a influência nos escores de desempenho, além de desempenharem as tarefas com maior precisão.

Escala: na esfera deste projeto, preferiu-se apenas definir se o usuário possui ou não cursos extras.

- Nível C:

1. Conhecimentos gerais: Presente na IEC 62366 e na ISO 9241, este item está relacionado com relacionado com a “experiência com produtos similares”. Neste catálogo, visa definir o grau de conhecimento que o usuário possui frente ao sistema que está operando. Georgsson e Staggers (2015) retratam que a experiência é um fator determinante para um bom desempenho em uma tarefa específica de um sistema.

Escala: Já que o objetivo é definir o grau de experiência, preferiu-se optar por um conjunto de parâmetros similares ao do Quadro 9, porém considerando-se experiências anteriores e não atuais como descrito no quadro a seguir:

Quadro 14 - Grau de experiência anterior com dispositivos

Parâmetros	
Sem experiência	quando o indivíduo nunca usou um sistema de informação ou raramente o usou
Experiência baixa	quando o indivíduo usou um sistema de informação a pelo menos 6 meses ou ocasionalmente usa.
Experiência moderada	quando o indivíduo usou um sistema de informação entre 6 meses e 1 ano ou usa frequentemente.
Experiência alta	quando o indivíduo usa um sistema de informação a mais de 1 ano ou o opera sempre.
Não especificado	quando não há dados suficientes para determinar o grau de experiência

2. Aprendendo e aplicando conhecimento: Quesito abordado pela ICF, neste catálogo é referente ao “estilo de aprendizado”. Tem o objetivo de verificar o grau de dificuldade que o usuário em aprender o que lhe é ensinado e, conseqüentemente o grau de dificuldade em aplicar este conhecimento.

Escala: Uma vez que deseja-se definir grau de dificuldades, optou-se por utilizar o conjunto de parâmetros definidos no Quadro 7.

6.1.4 Perfil Psíquico/Mental

- Nível A:

1. **Motivação:** exposto tanto pela norma ISO quanto pelo modelo de Courage&Baxter (2005, apud SCHERER, 2010) como inerente a “valores e atitudes”, para este catálogo considera-se o grau de influência de fatores negativos no nível de motivação do usuário. Uma pesquisa realizada por Bano e Zowghi, em 2015, e o estudo de Lindgaard (2015) também relatam a grande valia de levar em consideração este item, dado que a falta de motivação influencia negativamente na avaliação de usabilidade;

Escala: Para este item e o próximo (Atenção), sugere-se o uso do grau de influência a seguir (Quadro 15). Quanto menos motivado e atento o usuário estiver, mais influência negativa ele terá.

Quadro 15- Grau de influência positiva

Parâmetros	
	Nenhuma influência
	Pouca influência
	Média influência
	Boa influência
	Muita Influência

2. **Atenção:** Objetivamente, esta questão foi explanada apenas pelo modelo ICF. Mostrou-se importante para conseguirmos concluir metas e objetivos em qualquer contexto. O estudo de Taha et al. (2013) mostraram que a atenção impacta diretamente no desempenho da tarefa, principalmente em tarefas mais complexas. A pesquisa expôs também que usuários com problemas de atenção tiveram maior dificuldade em navegar em um SIS e cometeram mais erros.

Escala: Para este elemento, a forma de avaliação dar-se-á pela mesma maneira do item anterior, explanado no Quadro 15.

3. **Disposição para participar da avaliação:** Este item não foi citado nas normas mas foi verificado como de grande valia após o estudo de Bano e Zowghi (2015) exteriorizarem a importância de levar este elemento em consideração. O estudo mostrou que os usuários que não estavam muito dispostos para participar apresentaram baixos níveis no desempenho de determinadas tarefas e já os mais dispostos, achavam as tarefas fáceis e tiveram maiores escores de desempenho. O estudo de Lindgaard (2015) também retratou a importância deste item. Para este catálogo, leva-se em consideração o grau de disposição para participar na pesquisa.

Escala: Para este elemento, a forma de avaliação dar-se-á pela mesma maneira do itens anteriores, expostos no Quadro 15.

4. Distração: Citado na IEC 62366, este item é exposto como o método no qual o usuário redirecionar a atenção da área pretendida de foco e, desse jeito, bloqueia ou diminui a recepção da informação desejada. Usuário que se distraem muito não consegue manter sua alta performance e consequentemente não alcançam os resultados desejados. Um estudo (MARK et al., 2008) mostrou que um indivíduo que passa em média 11 minutos em uma atividade antes de ser interrompido, quando se distrai, este demora entre 20 e 30 minutos para retornar com o serviço anterior.

Escala: Para este item, segue-se o mesmo parâmetro de grau de influência negativa, conforme o Quadro 7.

5. Estresse: É interessante avaliar o nível de estresse de um usuário uma vez que a um alto grau do mesmo acaba gerando desânimo e insatisfação (CAPPEL;HUANG, 2007). O usuário pode apontar algum problema de usabilidade sem mesmo ele existir, sendo apenas decorrência do próprio estresse. Este item foi apontado sucintamente pela IEC 62366.

Escala: Assim como no item anterior, segue-se o mesmo parâmetro de grau de influência negativa, em conformidade com o Quadro 7.

- Nível B:

1. Temperamento e Personalidade: item de complexidade alta, discorrido, resumidamente, pela norma ISO (precisamente no item “atitude”) e pelo modelo de Courage&Baxter (2005, apud SCHERER, 2010) (item “valores e atitudes”) e pelo modelo ICF. Depois de análise mais minuciosa dos elementos propostos pelos modelos, preferiu-se seguir o padrão abordado pelo ICF. Nesta premissa, este item compreende:

- a) Extrovertido/introvertido: na extroversão, o usuário vai confiante em direção ao mundo externo, enquanto na introversão, o indivíduo busca o que há internamente;
- b) Cordato: Leva-se em consideração se o usuário é cooperativo, amigável, adaptável ou se é hostil, opositor, desafiador;

- c) Responsável: é importante analisar se o indivíduo é trabalhador, metódico, responsável ou preguiçoso, desorganizado, irresponsável;
- d) Estabilidade Psíquica: Se é calmo, estável ou irritadiço, instável;
- e) Inovador/Empreendedor: Observar se é curioso, imaginativo, questionador ou apenas estagnado, inexpressivo;
- f) Otimista/Pessimista: O otimista detém uma espécie de filtro mental onde processa acentuadamente a probabilidade de algo dar certo e minimiza os riscos de não darem, já o pessimista tende a ser excessivamente detalhista e cauteloso, deixando de correr riscos calculados que poderiam gerar resultados positivos.
- g) Confiante: Examinar se o usuário é autoconfiante, audacioso, autoritário ou simplesmente tímido, inseguro, modesto
- h) Confiável: Verificar se é fiel, seguro, de princípios ou infiel, “enrolador”, antissocial.

Escala: em virtude da existência de diversos subitens e partindo do pressuposto que todos são independentes entre si, optou-se por definir parâmetros rígidos e específicos para cada um dos itens. Desta forma, cada item pode assumir apenas um dos dois conjuntos definidos.

2. Funções cognitivas de alto nível: A pesquisa de Taha et al. (2013) revelou que funções cognitivas são importantes preditores de desempenho, lesando assim a percepção da usabilidade do SIS. Citado sucintamente pela ISO e explanado detalhadamente pela ICF, abrange os diversos quesitos:

- a) Abstração: Capacidade de criar ideias gerais;
- b) Organização: Capacidade de desenvolver/estruturar um método de execução ou ação
- c) Gerenciamento de tempo: Capacidade de ordenar eventos em uma sequência cronológica; de alocar espaços de tempo para eventos e atividades;
- d) Flexibilidade cognitiva: Capacidade de mudar de estratégia ou alternar conjuntos mentais, especialmente quando envolvido em resolução de problema;
- e) Insight: Capacidade de perceber e compreender em termos de si e seu comportamento;

- f) Julgamento de situações: Capacidade de discriminar entre e avaliar diferentes opções;
- g) Resolução de problemas: Capacidade de identificar, analisar e integrar informações incongruentes ou conflitantes em uma solução.

Escala: neste caso pode-se observar se cada item se interfere na atividade do usuário de forma positiva ou negativa (e.g. possui abstração / não possui abstração). Para este conjunto de itens, as possíveis respostas são “sim” (quando interfere positivamente na tarefa), “sim, mas limitada” (interferência parcial) e “não” (quando interfere negativamente na tarefa).

- **Nível C:**

1. **Orientação**: este item foi citado apenas pela ICF. Na esfera deste catálogo, tem o objetivo de verificar problemas de orientação do indivíduo em relação ao seu ambiente ou mesmo em termos de telas de sistemas computacionais/sistemas supervisórios. O estudo de Padovani et al. (2015) ressalta que a capacidade de orientação é um dos fatores primordiais para que exista uma navegação eficaz, eficiente e satisfatória do indivíduo, seja em ambiente físico ou digital. Estar orientado significa, em termos gerais, reconhecer sua posição dentro de um ambiente, definir a localização relativa entre os elementos desse ambiente e, portanto, conseguir selecionar rotas para prosseguir navegando e/ou retornar a locais já visitados. Usuários com problemas de orientação podem ter baixos níveis de desempenho em executar tarefas de um SIS.

Escala: Para este item, segue-se o mesmo parâmetro de grau de influência negativa de outros itens, conforme o Quadro 7 - Grau de influência negativa.

6.1.5 Perfil Clínico

- **Nível A:**

1. **Memória**: este elemento foi citado pela IEC 62366 e no modelo do ICF, porém tido como de grande valia devido a sua ligação com a modelagem de tarefa. Para o ICF, a memória deve ser observada em termos de curta duração, longa duração e formas de recuperação, já a IEC 62366 liga este item somente com a

memória recente. A pesquisa de Taha e seus colaboradores em 2013 demonstrou que os usuários com problemas de memória recente estão mais sujeitos a encontrar problemas usando SIS para execução de tarefas (e.g.: de gestão de saúde). Para este catálogo, optou-se por analisar somente quanto ao comprometimento da memória recente, por ser o consenso entre as duas normas e o estudo de Taha et al. (2013).

Escala: Para este item, as possíveis respostas são “sim” ou “não”. Deve-se verificar se durante um teste o usuário se esquece com facilidade do que está fazendo. Como já exposto, a presença de problemas de memória influencia negativamente.

2. Compreensão de linguagem: Citada pela IEC 62366 e pela ICF (como “funções mentais de linguagem”), está ligado com a capacidade do usuário de decodificar os códigos escritos no SIS. Foi tido como importante uma vez que um usuário que não entende a linguagem do SIS consequentemente não realizará a atividade proposta da maneira esperada. Deve-se verificar o grau de dificuldade do usuário em identificar/usar sinais, símbolos ou outros componentes de linguagem. O estudo de CZAJA et al. (2015) mostrou que usuários com dificuldade de compreensão de linguagem tendem a presumir que o sistema é complexo.

Escala: Para este item leva-se em consideração o seguinte questionamento: A pessoa consegue ler símbolos, identificar/reconhecer algo? Se a resposta for “sim, mas limitada” deve-se observar se o grau de limitação interfere na avaliação. Se a resposta for “não”, deve-se considerar como uma grande interferência no resultado da avaliação, uma vez que problemas a serem apresentados no teste podem não ser problemas de usabilidade, mas apenas uma dificuldade do usuário testado. O “não” só deverá ser desconsiderado quando o SIS testado seja para usuários portadores dessa necessidade específica.

3. Mentalmente Capaz: Citado apenas pela IEC é fundamental levar em consideração se o usuário a ser testado é mentalmente capaz de realizar as atividades propostas. Nos dias atuais, por lei, são considerados mentalmente incapazes os menores de 16 anos; os que, por enfermidade ou deficiência mental, não tiverem o necessário discernimento para a prática dos atos da vida civil; e os que, mesmo por causa transitória, não puderem exprimir sua vontade (ABREU, 2015).

Escala: As possíveis respostas para este item são “sim” ou “não”. Um usuário ser mentalmente incapaz influencia negativamente na avaliação.

4. Funções de Percepção: Mencionado pela ICF, pretende verificar o nível de dificuldade que o indivíduo possui em detectar estímulos sensoriais (olfato, visão, tato, etc). O desempenho das tarefas pode ser extremamente prejudicado por esses fatores, o que poderá lesar a percepção da usabilidade do SIS.

Escala: Para este elemento as possíveis respostas são “Sim”, “Sim, mas limitada” e “Não”, onde a falta de percepção ou a percepção limitada impactam negativamente na avaliação.

5. Funções de Pensamento: Também citado pela ICF, este item visa detectar o grau de dificuldade que a pessoa tem de pensar. Este item também foi citado como importante para ser levado em consideração no estudo de Bano e Zowghi (2015): problemas de função de pensamento influenciam negativamente na avaliação de usabilidade.

Escala: Para este item, segue-se o mesmo parâmetro de grau de influência negativa, conforme parâmetros do Quadro 7.

6. Funções Psicomotoras: Este elemento foi citado resumidamente pela ICF. O estudo de Horne (2014) mostrou que usuários com níveis de problemas psicomotores encontraram mais dificuldades e demoraram mais tempo para completar tarefas. Para este catálogo, tem a intenção de identificar o grau de dificuldade de movimentos psicomotores da pessoa.

Escala: Assim como no item anterior, considera-se o mesmo parâmetro de grau de influência negativa, assim como expostos no Quadro 7.

7. Funções Clínicas Gerais: Presente na ICF, este elemento abarca tudo o que tem relação com o corpo humano, assim como: questões cardiovasculares, endócrinas, metabólicas, etc.; todas as que comprometam de alguma forma a atividade do usuário. Neste item, devem ser descritas pelo avaliador informações adicionais relacionadas ao estado clínico do usuário no momento da avaliação que não foram descritos anteriormente no catálogo, como patologias transitórias, mas que o avaliador julgue necessário. Por exemplo: usuário febril, com dispneia, com coriza, presença de dorsalgia, entre outros.

- Nível B:

1. Funções de Cálculo: visa apurar o grau de dificuldade que o indivíduo possui em realizar cálculos matemáticos, o que pode também possibilitar identificação de dificuldades relacionadas ao pensamento lógico. O estudo de Taha et al. (2013) constatou que usuários com baixos níveis de competências matemáticas encontraram mais problemas usando um SIS para executar as tarefas, especialmente as mais complexas, como por exemplo determinar como administrar uma dose de medicação perdida, interpretar os resultados de um teste e compreender informações gráficas sobre saúde.

Escala: Como este item influencia negativamente na avaliação, segue-se o mesmo parâmetro de grau de influência negativa, descrito no Quadro 5.

2. Funções Intelectuais: Este elemento foi citado resumidamente pela IFC. Neste catálogo tem o objetivo de detectar se há alguma enfermidade mental que comprometa a atividade do usuário (por exemplo: usuários com deficiência intelectual). O estudo de Czaja e seus colaboradores em 2015 retratou que usuários com enfermidades mentais tendem a encontrar mais dificuldades na execução de tarefas, o que influencia negativamente na avaliação de usabilidade.

Escala: Assim como no item anterior, considera-se o mesmo parâmetro de grau de influência negativa, assim como expostos no Quadro 5.

3. Perda de consciência: Sucintamente introduzido como importante pela ICF, neste catálogo, este item está relacionado a verificar o grau de incidência de perda de consciência do usuário. A pesquisa feita por Taha e seus colaboradores (2013) expôs que usuários com problemas de perda de consciência obtiveram escores de desempenho significativamente menores que os demais estudados.

Escala: Deve-se verificar se durante o teste o usuário teve perdas de consciência. Como este item influencia negativamente na avaliação, segue-se o mesmo parâmetro de grau de influência negativa, descrito no Quadro 7.

- Nível C:

1. Funções de Produção Sonora e Discurso: visa identificar o grau de dificuldade do usuário em se exprimir através da fala. (por exemplo, problemas de fonética). Este item foi citado pela ICF e serve para verificar se a pessoa

consegue transmitir e se fazer entender. O estudo de Bano e Zowghi (2015) também relata a importância de levar em consideração este elemento, já que ele influencia negativamente na avaliação de usabilidade.

Escala: Para este item, segue-se o mesmo parâmetro de grau de influência negativa, conforme parâmetros do Quadro 7.

2. Disfunções Psicológicas que Dificultem a Interação: Neste catálogo, este elemento visa identificar o grau de dificuldade do usuário em se relacionar/interagir com outras pessoas. Um estudo realizado por Queirós et al. (2015) mostrou que usuários com problemas de interação com outras pessoas acabam tendo menores desempenhos em tarefas.

Escala: Diante do exposto, ao saber que este item influencia negativamente na avaliação, segue-se o mesmo parâmetro de grau de influência negativa, conforme parâmetros do Quadro 7.

6.1.6 Questionário e lista de verificação sobre usuário

Como sugerido anteriormente, os itens que compõem o questionário teve origem a partir dos que foi levado como importante para ser considerado sobre o usuário pelos seguintes estudos: IEC 62366, ISO 9241 (Parte 11), ICF, Courage & Baxter, DePerUSI e outros estudos que serviram para complementar e explicar os itens propostos.

Foram escolhidos 48 itens, agrupados em 5 perfis diferentes. A obtenção de toda esta informação, se feita apenas pelo projetista ou pelo usuário poderia se tornar uma tarefa altamente cansativa. Algumas informações, para serem mais confiáveis, necessitam de uma visão especializada (seja por um projetista ou um profissional mais específico) para seu preenchimento. Destarte, preferiu-se por fracionar os elementos em dois grupos, associados a dois métodos para obtenção das informações:

- um **questionário** contendo 28 itens, para ser respondido pelo usuário; e
- uma **lista de verificação** contendo 20 itens, para ser respondido pelo projetista, com eventual auxílio de especialista.

Jaspers (2009) sugere, com base em suas descobertas, que no domínio da saúde, os especialistas em usabilidade raramente tem um conhecimento desejável sobre o domínio de trabalho do usuário para avaliar se a interação segue o fluxo de tarefas do usuário. Esta é uma das razões pelas quais é importante envolver usuários finais reais ou especialistas de domínio durante a avaliação.

Cabe observar que a informação inserida no perfil de usuário proposto é somente um extrato dos perfis originais, que foram assingelados e rearranjados de maneira a adequar a proposta para fornecer suporte a avaliação de SIS. O modelo foi inspirado no proposto pelos estudos de Scherer (2010). O catálogo a ser usado pelo projetista está localizado no APÊNDICE E.

6.2 PARTE 2: CONTEXTO DE USO

Essa especificação consiste em descrever, de forma sucinta, cada um dos aspectos de modo que se possa identificar cada contexto em que o sistema será analisado.

A descrição do ambiente deve incluir características relevantes do ambiente social e físico. Por exemplo, num ambiente tecnológico podemos mencionar a rede de área local, num ambiente físico mencionaríamos o escritório, a respeito de condições climáticas era possível enumerar informações como a temperatura ou a umidade, em aspetos culturais e sociais poderia referir práticas empresariais ou atitudes.

A seguir, há uma explicação do que se levar em conta em cada item, como avalia-lo e qual a influência do mesmo para a avaliação de usabilidade de SIS.

6.2.1 Organização

- **Nível A:**

1. Carga de trabalho: Este elemento foi bem abordado pela IEC 62366 , que diz que o aumento da carga de trabalho geralmente também aumenta a possibilidade de ocorrência de erros de vários tipos. Há menos tempo para verificação do trabalho, menos tempo para ponderar sobre todas as variáveis e uma maior possibilidade de imprecisões e erros devido a pressa, o que pode impactar até na segurança. A pressão no trabalho leva o usuário a improvisar ou criar atalhos que podem impactar muito na decorrência de erros. Uma alta carga de trabalho influencia de forma negativa.

Escala: Para este elemento, deve-se levar em consideração o grau de carga de trabalho, conforme exposto no Quadro 16.

Quadro 16 - Carga de trabalho

Parâmetros	
Baixa	Nenhuma influência negativa
Média	Pouca influência negativa
Alta	Influência negativa
Muito alta	Muita influência negativa

2. Flexibilidade: O estudo de Hayman (2009) retratou a importância de ter em mente este item em uma avaliação ao mostrar que os funcionários que trabalham em com horários flexíveis apresentam níveis significativamente mais altos de desempenho, além de um maior equilíbrio entre vida profissional e pessoal. Um trabalho não flexível influencia negativamente a avaliação.

Escala: Para este elemento, as possíveis respostas estão relacionadas ao grau de liberdade do usuário no trabalho. Os parâmetros estão exibidos e justificados no Quadro 17.

Quadro 17 - Grau de liberdade

Parâmetros	
Sem liberdade	quando não existe liberdade ou mesmo ela é tão pequena que raramente possui utilidade.
Liberdade baixa	quando, apenas ocasionalmente, há liberdade na execução ou mesmo ela é muito baixa, abrangendo apenas ações de menor valor.
Liberdade moderada	quando frequentemente tem-se liberdade para executar a grande maioria das ações.
Liberdade alta	quando o grau de liberdade abrange a completude das ações.
Não especificado	quando não há dados suficientes para determinar o grau de liberdade.

3. Condições do espaço de trabalho: Este item, presente na ISO 9241, visa verificar o grau de adequação das condições do espaço de trabalho. Villarouco e Andreto (2008) ressaltam a importância de levar em conta este item uma vez que desorganização geral no ambiente (por exemplo: encontrados materiais e documentos por todos os espaços do local de trabalho) podendo provocar desorientação em relação às tarefas que estão sendo executadas no momento. A falta de preocupação com o ambiente de trabalho influencia na avaliação de forma negativa.

Escala: Quanto menor o grau de adequação, maior sua influência negativa na avaliação. Os parâmetros são expostos logo abaixo no Quadro 18:

Quadro 18 - Grau de adequação

Parâmetros	
Inadequado	quando não existe qualquer preocupação com a adequação ou mesmo ele é tão pouco considerado que raramente está adequado.
Adequação baixa	foi considerado, porém apenas ocasionalmente se mostra adequado.
Adequação moderada	foi considerado e frequentemente se mostra adequado.
Adequação alta	foi considerado e sempre se mostra adequado.
Não especificado	quando não há dados suficientes para determinar o grau de adequação.

4. Segurança no ambiente de trabalho: Este item visa verificar se há adequação do local de trabalho para garantir a segurança do usuário. O estudo realizado por Aalto et al. (2017) ressalta a grande valia de avaliar este item, já que a segurança do ambiente de trabalho impacta na usabilidade do SIS. Um ambiente seguro deixa o usuário mais tranquilo para a realização das tarefas. A falta de adequação de segurança influencia negativamente na avaliação.

Escala: Como no quesito anterior, os parâmetros a serem usados seguem o modelo do Quadro 18.

5. Interrupções: Este elemento foi citado pela ISO 9241 e a IEC 62366 (como “interrompimento por ligações telefônicas”) pretende verificar se há e qual o grau de influência das interrupções no desenrolar da atividade do usuário. Jones e seus colaboradores (2016) ressalta que interrupções inadequadas aos usuários reduz a eficiência na tarefa além de aumentar os riscos para a segurança do paciente. Os dados de Campoe e Giuliano (2017) confirmam que a gravidade do erro de administração de medicamentos aumenta com o número de interrupções, o que é especialmente crítico durante a administração de medicamentos de alto risco. Também mostraram que aumentos no número de interrupções foram associados a aumentos significativos no tempo total de conclusão da tarefa e consequentemente uma redução no desempenho nas tarefas. Diante do exposto, fica claro a importância de se levar em consideração a influência negativa das interrupções.

Escala: Para este item preferiu-se utilizar os parâmetros de influência negativa conforme o Quadro 7.

6. Grupo/individual: Este dado organizacional foi citado na ISO 9241 e tem a intenção de verificar se há divisão da responsabilidade ou não. Quando a atividade é individual, tem-se uma maior preocupação com a tarefa por parte do usuário. O estudo de Russ e Saleem (2018) ressaltou que se deve ter em mente se o trabalho será realizado em grupo, já que apresenta divisão de responsabilidades.

Escala: Para este item, as possíveis respostas são “Grupo” ou “Individual”.

- **Nível B:**

1. Ritmo de trabalho: Definido resumidamente pela ISO 9241, este item tem a intenção de verificar a existência de um ritmo imposto e grau de interferência, em termos da pressão que ele impõe. O estudo de Mucci et al. (2015) expõe que indivíduos pressionados no trabalho apresentam baixos níveis de desempenho além de níveis elevados de estresse. Este item influencia negativamente para a avaliação.

Escala: Para este item preferiu-se utilizar os parâmetros de influência negativa conforme o Quadro 7.

2. Instruções técnicas/normativas deficientes: O estudo de Alchimowicz e Nawrocki (2016) ressaltam a importância da existência de um documento contendo instruções técnicas/normativas específicas do local de trabalho, uma vez que a partir dele dúvidas poderão ser facilmente descomplicadas. A pesquisa também aponta que além de ter o documento, é fundamental que ele seja completo. A ausência de um documento ou a presença de um documento incompleto influenciam de forma negativa na avaliação.

Escala: Para este elemento, podem ser considerados os parâmetros como descritos no Quadro 19.

Quadro 19 - Parâmetros de instruções

Parâmetros	
Não há instruções	quando não existe qualquer documento contendo as instruções
Há instruções, porém incompletas	quando há um documento, porém ele se encontra incompleto

Há instruções específicas	quando há um documento e o mesmo contém todas as informações necessárias
Não especificado	quando não há dados suficientes para determinar o grau de adequação.

3. Adultos curiosos: Este elemento foi citado brevemente pela IEC 62366 e visa verificar a presença de indivíduos que fazem questionamentos no momento da execução de tarefas. De acordo com a norma, a presença de adultos curiosos influencia negativamente na avaliação. O estudo de Al-saadi et al. (2015) reporta que a presença de curiosos pode afetar a eficiência na tarefa. Para este item, as possíveis respostas são “sim” ou “não”.
4. Presença de crianças: Este item é complementar ao anterior e foi citado sucintamente IEC 62366 e também visa verificar a presença de crianças no ambiente de trabalho. O estudo de Malta et al. (2009) apontou que as crianças costumam ser curiosas e tendem a mexer em tudo que desperte seu interesse, o que pode acabar desconcentrando o trabalhador e pode ser bastante prejudicial ao desempenho do mesmo. Diante disso, a presença de crianças no ambiente de trabalho influencia negativamente na avaliação. Para este questionamento, as possíveis respostas são “sim” ou “não”.
5. Valorização no trabalho: O estudo de Andrade (2016) apontou que locais de trabalho onde promovem cursos de qualificação, que tem programas de reconhecimento de competências ou bonificações os usuários apresentam maiores desempenhos. A falta de valorização no trabalho influencia negativamente na avaliação, uma vez que o usuário poderá estar desmotivado. Para este elemento, as possíveis respostas são “sim” ou “não”.

- Nível C

1. Estrutura gerencial: Este item foi citado de forma sucinta pela ISO 9241 e está relacionado com a forma de gerência das tarefas. O estudo de Lee et al. (2016) relatou que uma estrutura gerencial adequada é fundamental para impulsionar o compartilhamento efetivo de conhecimento no caminho para o sucesso da tarefa. A falta de uma estrutura gerencial ou uma estrutura inadequada influencia negativamente na avaliação. Para este elemento, as possíveis respostas são “sim”, “sim, mas inadequado” ou “não”.

2. Estrutura de comunicação: Elemento abordado resumidamente pela ISO 9241 e visa verificar se a forma como as informações são repassadas é adequada. A pesquisa de Lee e seus colaboradores (2016) deixa bem claro como é fundamental o modo em que as informações são repassadas dentro de um ambiente de trabalho. A falta de comunicação dificulta um melhor desempenho na tarefa. Este item serve como informação adicional para o item anterior e utiliza os mesmos parâmetros para avaliação. Para este elemento, as possíveis respostas são “sim”, “sim, mas inadequado” ou “não”.
3. Hora extra: Este item leva em consideração a existência de hora extra no trabalho. O estudo de Souza e Mazini Filho (2017) apontam que horas extras acarretam em um aumento das horas de trabalho semanais e consequentemente um maior desgaste físico e mental do trabalhador. Além do nível de estresse que aumenta. Este elemento influencia de forma negativa a avaliação. Para este quesito, as possíveis respostas são “sim” ou “não”.

6.2.2 Ambiente

1. Local de uso: Neste item deve ser descrito o real local físico do uso do SIS. Esta informação é imprescindível no contexto de uso, uma vez que a maioria dos itens depende dos dados desse item para que possam ser avaliados. O estudo de Lindberg (2017) aponta que ter em mente o local de uso é crucial para encontrar problemas de usabilidade baseados em suas necessidades específicas. Ao saber do local de uso, o projetista terá em mente, por exemplo, que um prontuário eletrônico que será preenchido em um conturbado ambiente hospitalar precisa de mais atenção do que um sistema de informação sobre mortalidade que será alimentado em uma tranquila sala de secretaria de saúde. Deve-se fazer uma descrição do local de uso, por exemplo, se é em uma sala de hospital, num laboratório, etc.
2. Luminosidade: Este item foi citado como importante pela IEC 62366 e pela ISO 9241 e visa verificar a adequação da luminosidade do ambiente. O estudo de Villarouco e Andreto (2008) ressalta que locais de trabalho com baixa luminosidade dificulta para a execução da tarefa. A pesquisa de Al-Saadi et al. (2015) corrobora com a anterior e mostra que quando o nível de iluminação

estiver baixo, torna difícil ver exposições de telas que acabam afetando a eficiência na tarefa.

Escala: Para este item, deve-se usar os mesmos parâmetros de adequação conforme o Quadro 18 e quanto menor a adequação maior sua influência negativa.

3. Ambiente climatizado: Este item foi citado resumidamente pelos três modelos contextuais estudados. O estudo de Villarouco e Andreto (2008) e Knecht et al. (2016) corroboram e mostram que os ambientes termicamente confortáveis favorecem a maximização da qualidade dos serviços, completa: o trabalhador se sente mais atraído pelo posto de trabalho, por sua atividade e pelos resultados positivos das tarefas, haja vista a diminuição de queixas tanto em relação às necessidades individuais quanto a doenças adquiridas nesses ambientes, resultando em redução de custos operacionais. É notório que características como a temperatura excessiva em ambientes de trabalho proporcionam cansaço e sonolência, que reduzem a prontidão de resposta e aumenta a tendência a falhas por ocasionar diminuição da capacidade de concentração. Além disso, a temperatura muito elevada pode fazer com que os dispositivos fiquem sobreaquecidos (causando as mãos dos usuários suar), ou a temperatura muito baixa, o que pode tornar os dispositivos inoperantes (e fazer os dedos dos usuários rígidos, reduzindo a sensibilidade). Segundo a norma NR-17, presente no Manual de Ergonomia (2007) a temperatura deve estar entre 20° e 23° C.

Escala: Para este item, usar-se-á os mesmos parâmetros de adequação conforme o Quadro 18 e quanto menor a adequação maior sua influência negativa.

4. Ambiente ruidoso: Este item foi abordado nos três modelos de contexto estudados e visa verificar se o local onde o SIS será utilizado é ruidoso. O estudo de Richardson et al. (2017) aponta que em ambientes ruidosos os usuários tendem a se atrapalharem mais em suas tarefas, além de terem um menor desempenho. Além disso, o nível de ruído elevado torna difícil de ouvir alertas sonoros e alarmes. Villarouco e Andreto (2008) também apontam a necessidade de levar em consideração este item ao mostrarem que locais com uma acústica adequada diminui a tendência a falhas.

Escala: Como no item anterior, será avaliado o grau de adequação como descrito no Quadro 18 e quanto menor a adequação maior sua influência negativa.

5. Umidade: Este elemento esteve presente nos três modelos estudados e visa verificar a umidade do local de uso do SIS. O estudo de Villarouco e Andreto (2008) expõe que umidade alta pode causar a formação de condensação, que além de danificar dispositivos diminui a eficiência na tarefa. Segundo a norma NR-17, presente no Manual de Ergonomia (2007) a umidade não deve ser inferior a 40% e superior a 60%.

Escala: Como no item anterior, será avaliado o grau de adequação como descrito no Quadro 18 e quanto menor a adequação maior sua influência negativa.

6. Distância da visão: Este item foi citado como relevante pela IEC 62366 e está relacionado com a distância entre a visão do usuário e o monitor. Pompeu (2010) destaca que a posição do monitor é importante para evitar problemas de coluna e a fadiga ocular. Ele deve estar numa distância de aproximadamente 70 cm da face do usuário ao nível dos olhos ou um pouco abaixo deles.

Escala: Para este item, o projetista considerar o grau de adequação como descrito no Quadro 18 e quanto menor a adequação maior sua influência negativa.

7. Projeto do espaço: Este elemento está relacionado ao grau de adequação da organização do espaço de trabalho, em termos físicos e foi retirado da ISO 9241. A pesquisa de Aalto et al. (2017) expôs que um bom projeto espacial pode reduzir o estresse e o esforço físico ou usuários e aumentar a eficiência e a eficácia geral.

Escala: Deve-se verificar o tamanho e a organização da sala e avaliar o grau de adequação como descrito no Quadro 18 e quanto menor a adequação maior sua influência negativa.

- Nível B

1. Limpeza: Citado pela IEC 62366 e pela ISO 9241, visa verificar a higiene do ambiente de uso do SIS. Fernandes (2014) ressaltou que ambientes com precária higienização dificultam para um bom desempenho na tarefa, já que os usuários sentem-se desconfortáveis locais sujos. Deve-se verificar a presença de odores, se o lixo é jogado no chão e se de um modo geral o local de uso é mal higienizado.

Escala: Para este elemento deve-se levar em conta o grau de adequação como descrito no Quadro 18 e quanto menor a adequação maior sua influência negativa.

2. Vibração: Este item foi citado de forma sucinta pela IEC 62366. O estudo de Fernandes (2014) mostrou que vibração podem afetar o grau em que as pessoas são capazes de realizar ajustes finos como digitar em um teclado ou a leitura exibida no monitor. Por exemplo, deve-se verificar se a mesa onde se coloca o computador para uso do SIS faz com que a tela vibre.

Escala: Para este item, o projetista deve levar em consideração que a vibração influencia de forma negativa. As possíveis respostas para este item são “sim” e “não”.

3. Variação na corrente elétrica: Este elemento foi retirado da IEC 62366. O estudo de Andrade (2016) retratou que ambientes com problemas da corrente elétrica reduzem o desempenho na tarefa e ainda apresentam riscos para o usuário além de aumentar os níveis de estresse dos mesmos. Deve-se verificar se há quedas de energia frequentes ou se frequentemente a energia fica constantemente em meia fase.

Escala: Para este item, as possíveis respostas são “sim” e “não”, sendo que a presença de variação na corrente elétrica influencia negativamente na avaliação.

4. Insalubridade: Muito presente em ambientes clínicos, este elemento visa verificar se o ambiente de trabalho oferece riscos ao trabalhador por meio da presença de agentes agressivos à saúde. A pesquisa de Aalto et al. (2017) ressalva que os usuários que trabalham em ambientes insalubres sentem-se desconfortáveis, o que acarreta um menor desempenho na tarefa. A insalubridade está inserida nos princípios de higiene ocupacional. Está dividida em agentes físicos (ex: calor, radiação); químicos (ex.: poeira, gases, vapores, nevoas e fumos); e biológicos (ex.: micro-organismos, vírus e bactérias). Um ambiente insalubre influencia de forma negativa na tarefa.

Escala: Para este elemento deve-se usar os parâmetros conforme o quadro Quadro 20

Quadro 20 - Insalubridade no ambiente de trabalho

Parâmetros	
Ambiente Salubre	quando não existe qualquer risco ao trabalhador
Insalubridade Física	quando há riscos físicos (ex: calor, radiação)
Insalubridade Química	quando há riscos químicos (ex.: poeira, gases, vapores, nevoas e fumos)
Insalubridade Biológica	quando há riscos biológicos (ex.: micro-organismos, vírus e bactérias)

5. Chuva: Este elemento visa verificar como o ambiente é adequado para o trabalho em dias de chuva. Fernandes (2014) ressaltou que deve-se levar em consideração um ambiente que apresenta telhados mal-acabados ou danificados e que apresentem fenda por onde cai água no interior do local de trabalho uma vez que a água pode danificar os equipamentos além de oferecer riscos ao usuário que podem deixa-lo desconfortável no ambiente de trabalho.

Escala: Para este elemento deve-se verificar se o ambiente está adequado para trabalho em dias de chuva e avaliar o grau de adequação como descrito no Quadro 18 e quanto menor a adequação maior sua influência negativa.

6. Postura do usuário: Este elemento foi citado pela ISO 9241 e tem a intenção de verificar a postura do usuário no ambiente de trabalho. Villarouco e Andreto (2008) relatam que uma má postura diante dos equipamentos ocasiona possíveis doenças ocupacionais, como fonte de dores nas costas e consequentemente um menor desempenho na execução da tarefa.

Escala: Deve-se verificar durante o teste como a coluna do usuário se posiciona, assim como os braços e pernas e levar em consideração o grau de adequação geral como descrito no Quadro 18 e quanto menor a adequação maior sua influência negativa.

- **Nível C**

1. Localização: Abordado de forma resumida pela ISSO 9241, visa verificar se onde o trabalho se localiza causa interferência para a execução da tarefa. Alves (2010) relata que se o acesso ao local onde o SIS vai ser utilizado se encontra é distante do trabalhador, os atrasos podem ser constantes e as complicações para se chegar ao local de trabalho poderão diminuir bastante a boa realização das tarefas e ainda obstar o seu rendimento.

Escala: Para este item, irá se levar em consideração o grau de interferência do local de trabalho conforme os parâmetros do Quadro 21.

Quadro 21 - Grau de interferência

Parâmetros	
Não interfere	Nenhuma influência negativa
Interfere um pouco	Influência negativa moderada

Interfere	Muita influência negativa
-----------	---------------------------

2. Parede: Este elemento esteve presente indiretamente na IEC 62366 e visa verificar se a parede do ambiente é adequada. A Norma Regulamentadora 8 (2011) diz que as paredes, devem ser impermeabilizados e protegidos da umidade. Devem ser identificados possíveis problemas de infiltração podem resultar em danos às instalações elétricas com risco de ocorrência de choque elétrico, pois é comum a instalação de painéis elétricos nas paredes das edificações. A presença destes problemas influencia de forma negativa no desempenho do usuário.

Escala: Deve-se verificar todas as paredes do local de uso e verificar o grau de adequação da parede utilizando os parâmetros descritos no Quadro 18 e quanto menor a adequação maior sua influência negativa.

3. Mesa: Este elemento foi citado brevemente pela IEC 62366 e tem a intenção de verificar o grau de adequação da mesa para a utilização do equipamento para o uso do SIS. O estudo de Pompeu (2010) relata que uma mesa de trabalho inadequada pode causar dores na nuca, nas costas e na cabeça, o que faz com que o desempenho na tarefa diminua.

Escala: Deve-se avaliar se o móvel permite bom espaço para movimentação das pernas e ofereça altura suficiente para utilizar o teclado de forma correta e descrever o grau de adequação conforme exposto no Quadro 18.

4. Cadeira: Abordado pela IEC 62366, visa verificar o grau de adequação da cadeira para a utilização do equipamento para o uso do SIS. A pesquisa de Pompeu (2010) retrata que a cadeira é um ótimo acessório para minimizar o estresse do corpo. O autor expõe também que se deve verificar o apoio para as costas, a altura, se oferece suporte para a região lombar, descanso de braço e risco de queda. Uma cadeira adequada para o trabalho ajuda a melhorar os níveis de desempenho do usuário.

Escala: Deve-se averiguar se há apoio para as costas, se a altura é adequada, se oferece encosto para a região lombar e para o braço, além de verificar se há algum risco de queda. Com esses dados, utilizar o grau de adequação conforme exposto no Quadro 18.

6.2.3 Tecnologia

- Nível A

1. Equipamento funcional: Abordado tanto na ISO 9241 quanto na IEC 62366 de uma forma geral, este elemento visa verificar se o equipamento necessário para a realização da tarefa funciona. O estudo de Andrade (2016) retrata que quando o equipamento não funciona corretamente além de deixar os usuários mais estressados e desmotivados, ainda diminui o desempenho na tarefa.

Escala: Para este elemento as respostas possíveis são “sim”, “sim, mas limitado” ou “não”, onde o “sim, mas limitado” influencia de forma moderada na avaliação e o não influencia de forma negativa na tarefa.

2. Equipamento obsoleto: Citado resumidamente tanto na ISO 9241 quanto na IEC 62366 de uma forma geral, este elemento visa verificar se o equipamento necessário para a realização da tarefa é obsoleto. Chacon (2015) ressalta que a obsolescência da tecnologia ocorre quando um produto se torna obsoleto devido a avanços tecnológicos, fator que faz com que os usuários não se sintam tão motivados na realização da tarefa proposta, o que faz com que o desempenho do mesmo seja diminuído.

Escala: Para este item, as possíveis respostas são “sim” ou “não”, onde a presença de obsolescência influencia de forma negativa na avaliação.

3. Equipamento deteriorado: Como os itens anteriores, este foi citado resumidamente tanto na ISO 9241 quanto na IEC 62366 de uma forma geral e visa verificar estado de desgaste do equipamento a ser usado. O estudo de Johnson et al. (2016) mostra que um ambiente de trabalho sem equipamentos deteriorados contribui com maior nível de satisfação profissional além de apresentarem desempenhos mais altos.

Escala: Deve-se verificar se há rachaduras e presença de ferrugem no equipamento. Para este item, as possíveis respostas são “sim” ou “não”, onde a presença de desgaste no equipamento influencia de forma negativa na avaliação.

4. Qualidade do equipamento: Este item foi citado brevemente tanto na ISO 9241 quanto na IEC 62366 e tem a intenção de avaliar a qualidade do equipamento a ser usado. Rivera et al. (2016) considerado um equipamento de qualidade aquele que atende perfeitamente, de forma confiável, de forma acessível, de

forma segura e no tempo certo às necessidades do usuário. A pesquisa realizada por Johnson e seus colaboradores em 2016 revela que os usuários se sentem mais satisfeitos usando equipamentos de qualidade e isto contribui para uma melhora nos escores de desempenhos.

Escala: Para este item, as possíveis respostas são “boa qualidade” ou “má qualidade”, onde a presença de má qualidade do equipamento influencia de forma negativa na avaliação.

5. Monitor: Este elemento foi citado brevemente em duas normas e está relacionado com a tela de exibição do SIS. O estudo de Pompeu (2010) aponta que é importante verificar se a tela fica exatamente no centro horizontal e se está exatamente reto na posição dos seus olhos, o que é importante para se evitar a fadiga ocular. O autor relata também que quanto menor for o brilho e o reflexo do monitor, maior o conforto para os olhos. A fadiga visual faz com que o desempenho do usuário diminua, o que influencia de forma negativa para a realização da tarefa com eficiência.

Escala: Deve-se verificar se a tela atende às necessidades de quase todos os usuários: ter tamanho entre 19 e 22 polegadas, resolução ser boa, ser no formato *widescreen* e brilho entre 200 a 250 cd/m². Para este item, deve-se utilizar o grau de adequação conforme exposto no Quadro 18.

6. CPU: Levado em consideração tanto na ISO 9241 quanto na IEC 62366 de uma forma geral, este elemento visa verificar se a CPU, elemento essencial para a realização da tarefa, é eficiente. O estudo de Andrade (2016) retrata que uma CPU não eficiente além de deixar os usuários mais estressados e desmotivados, ainda diminui o desempenho na tarefa. Uma CPU lenta e ineficiente influencia de forma negativa para a avaliação.

Escala: O projetista deve verificar a eficiência da CPU e a partir do resultado, utilizar o grau de adequação conforme exposto no Quadro 18.

7. Teclado: Abordado de forma geral nas normas, este elemento visa verificar o grau de adequação do teclado às regras de ergonomia. Pompeu (2010) relata que deve-se verificar a disposição das teclas, a existência de blocos numéricos, a cor das teclas e as inscrições, averiguar se as teclas são suaves e se oferece suporte de pulso. Outro ponto a ser examinado é se a digitação é feita com os braços formando um ângulo de 90 graus, que é importante para garantir a boa

circulação sanguínea dos membros superiores. A não adequação do teclado a esses critérios influencia de forma negativa nos desempenhos na tarefa.

Escala: Neste elemento utiliza-se os critérios de grau de adequação conforme descrito no Quadro 18.

8. Mouse: Abordado de forma geral entre as normas, visa verificar se o mouse é adequado para o usuário. O estudo de Holanda (2014) ressaltou que deve-se verificar o controle, a sensibilidade e o deslocamento. O controle está relacionado com a compatibilidade do movimento real (do dispositivo) ao deslocamento virtual, condizente com os aspectos de sensibilidade. Deve-se verificar se ele se encaixa bem nas mãos do usuário, se o botão de rolagem é confortável, se a movimentação do cursor é feita da maneira esperada, se o cabo é resistente e tem tamanho adequado, se os botões "clacam" de maneira satisfatória, enfim. Analise também os recursos opcionais, como os botões extras ou softwares que acompanham o produto. No caso de mouses sem fio, verifique também características como distância máxima suportada, existência de suporte ao seu sistema operacional e duração das pilhas/bateria. Qualquer problema encontrado com o mouse influencia de forma negativa na realização da tarefa.

Escala: Para este item deve-se utilizar os critérios de grau de adequação conforme descrito no Quadro 18.

- Nível B

1. Recursos de áudio: Este elemento foi abordado brevemente pela IEC 62366 e visa averiguar se os recursos de áudio funcionam. O estudo de Passamani e seus colaboradores (2016) relata a importância de levar em consideração os recursos de áudio principalmente quando o SIS emite sons de alerta. Um alerta sonoro não emitido pode fazer com que o usuário não perceba o sinal e dificulte o seu desempenho na tarefa executada. É imprescindível verificar se os recursos de áudio disponíveis funcionam e se estão adequados à tarefa. A não adequação desses recursos influencia de forma negativa na avaliação.

Escala: Para este item, levam-se em consideração os critérios de grau de adequação conforme exposto no Quadro 18.

2. Conexão com internet: Abordado de forma breve pela IEC 62366, visa verificar se a conexão com a internet funciona. O estudo de Andrade (2016) retrata que locais de uso de sistemas que precisam de conexão com a internet que apresenta uma conexão ruim pode fazer com que devido falhas na internet sistemas precisem ser redigitados, o que acarreta em carga de trabalho dobrada e níveis de estresse do usuário aumentados, além de reduzir significativamente os escores de desempenho do trabalhador. Para este item, deve-se verificar possíveis problemas de conexão com a internet e sua influência negativa.

Escala: Para este item, levam-se em consideração os critérios de grau de influência negativa conforme exposto no Quadro 7.

3. Risco de choque: Este item foi citado sucintamente pela IEC 62366 e visa verificar se no local do trabalho há algum local onde o usuário possa entrar em contato com partes energizadas de uma instalação elétrica que pode acarretar em um choque elétrico. Rodrigues e Santana (2015) relatam que se deve verificar se há danos na corrente elétrica e a presença fios desencapados, o que aumenta o risco de choque.

Escala: Para este item, as respostas podem ser “sim” ou “não”, sendo que a presença de risco de choque influencia de forma negativa na avaliação.

- Nível C

1. Materiais necessários: Este elemento foi citado como de grande valia pela ISO 9241 e visa verificar se há no local de trabalho todos os recursos necessários disponíveis para a realização da tarefa. Villarouco e Andreto (2008) ressaltam a importância de se verificar se há todos os recursos necessários para a execução da tarefa, uma vez que é imprescindível para um bom desempenho que todos os recursos estejam disponíveis e adequados para o trabalho a ser feito.

Escala: Deve-se verificar se todos os recursos estão disponíveis. Por exemplo, se a tarefa será executada no computador: verificar se tem o teclado, se há onde sentar, entre outros. Para este elemento, as possíveis respostas são “sim”, “sim, mas inadequado” ou “não”, onde o material inadequado ou a falta do mesmo influencia de forma negativa para avaliação.

6.2.4 Lista de verificação sobre o contexto de uso

Foram escolhidos 43 itens, agrupados em 3 perfis diferentes. A obtenção de toda esta informação deve ser realizada pelo projetista. O conjunto de parâmetros que serão preenchidos pelo projetista através de verificação no local onde o SIS será usado está no APÊNDICE E.

6.3 PARTE 3: TAREFA

Relativamente à descrição das tarefas, estas são consideradas as atividades desenvolvidas para atingir um determinado objetivo. Todas as características destas atividades que possam influenciar a usabilidade devem ser descritas, como por exemplo, aspectos como a frequência e duração da tarefa.

A descrição das tarefas não se deve resumir apenas a descrições em termos de funções ou características do produto ou sistema. Para fins de avaliação da usabilidade, um número concreto de tarefas-chave deve ser selecionado para representar aspetos significativos de uma tarefa em geral. Deve-se também considerar tarefas normais, em situações de erro, situações críticas e problemáticas.

Na maioria das vezes, os questionários não consideram “tarefa” como uma variável, embora a “tarefa” tenha sido demonstrada como essencial para a avaliação da usabilidade dos SIS (AMMENWERTH et al., 2006).

A seguir, há uma explicação do que se levar em conta em cada item, como avalia-lo e qual a influência do mesmo para a avaliação de usabilidade de SIS e o catálogo encontra-se no APÊNDICE E.

6.3.1 Utilização

- Nível A

1. Objeto de avaliação: Citado tanto na ISO 9241 quanto na IEC 62366, este elemento visa definir qual é a intenção do sistema, a que ele se destina. Deve-se descrever o objetivo do sistema, para que a partir desta informação o

projetista possa nortear a avaliação dos outros itens. A pesquisa de Nykänen et al (2011) relata que é necessário preparar uma primeira descrição do objeto do estudo, ou seja, descrição do sistema, aplicação, método ou serviço a ser avaliado. Deve ficar claro para ele o quais recursos do sistema estão em foco na avaliação.

Escala: Neste item devem ser descritos os dados envolvidos na tarefa, metas a serem cumpridas e deve-se detalhar as tarefas (descrevendo-as em termos de subtarefas e procedimentos).

2. Recursos materiais e práticos: Este elemento foi citado brevemente pela IEC 62366 e abordado mais detalhando na diretriz GEP-HI. O estudo realizado por Nykänen e seus colaboradores em 2011 mostra que se deve descrever o que é necessário na organização de cuidados de saúde e quais são os materiais e recursos que precisam ser trazidos pela equipe de avaliação para ter em mente como avaliar os outros itens.

Escala: Devem ser detalhados os materiais e recursos necessários para a realização da tarefa. Por exemplo, para digitação de um sistema de mortalidade onde a informação advém da declaração de óbito impressa, a declaração em papel deve ser descrita.

3. Fluxo de estudo: Este elemento foi retirado da diretriz GEP-HI. A pesquisa de Nykänen et al (2011) relata que deve-se identificar os critérios de início, critérios finais e critérios de sucesso para cada atividade, períodos, intervenções, participação e prazos. Devem ser especificados os marcos para poder monitorar e controlar o progresso do estudo de avaliação. É importante dividir as tarefas de avaliação em atividades e subatividades, mapeá-las em uma tabela de tempo e colocar os recursos e responsabilidades para elas. Identificar dependências entre as atividades. É importante fazer uma análise de caminho para identificar o(s) caminho(s) crítico(s) e atividades.
4. Frequência da tarefa: Este elemento foi citado nas duas normas estudadas e visa verificar a frequência de uso da tarefa. A pesquisa realizada por Clark et al. (2017) apontou que quando uma tarefa é usada frequentemente o usuário tende a achar o sistema fácil de aprender e lembrar e o estilo de interface simples, já quando a tarefa quase não é executada presumem que é difícil de usar o que faz com que seja necessário que o projetista tenha um maior

cuidado e introduza técnicas para permitir que o usuário consiga realizar a tarefa de maneira correta.

Escala: Uma tarefa com baixa frequência influencia na usabilidade de um SIS. Para este elemento, as respostas podem ser “alta” e “baixa”.

5. Características da tarefa: Abordado nas duas normas, neste elemento a intenção é verificar de um modo geral a relação entre a complexidade e periodicidade de realização da tarefa. Georgsson e Staggers (2015) relatam que, como se sabe, nem todos os usuários executam as mesmas tarefas em um sistema e nem sempre executam com as mesmas frequências. Então, é importante que informações de quais usuários executam quais tarefas e com qual frequência estejam disponíveis para o projetista.

Escala: Para este elemento deve-se usar os parâmetros explanados no Quadro 22, onde quando mais complexa e menos rotineira, maior a influência negativa para a usabilidade do SIS.

Quadro 22 - Característica da tarefa

Parâmetros	
Simple e rotineira	Tarefa fácil e realizada diariamente.
Complexa e rotineira	Tarefa difícil, porém realizada diariamente.
Simple e não rotineira	Tarefa fácil mas dificilmente realizada
Complexa e não rotineira	Tarefa difícil e quase não utilizada

6. Divisão de tarefas: Este item foi citado como importante pela ISO 9241 e visa verificar se há divisão de tarefas entre os usuários. O estudo de Russ e Saleem (2018) ressaltou a grande valia de se ter em mente se a tarefa será dividida entre usuários, uma vez que as tarefas que são divididas entre os usuários introduzem muita variação nos dados coletados, tornando as comparações baseadas em desempenho problemáticas; por apresentar divisão de responsabilidades.

Escala: As possíveis respostas para este item são “sim” e “não”, onde a divisão de tarefas influencia negativamente na usabilidade do SIS.

7. Circunstância da ocorrência da tarefa: Este elemento foi citado brevemente pela IEC 62366 e visa verificar em qual situação o SIS vai ser operado. Russ e Saleem (2018) ressaltam que deve-se verificar a em que circunstância a tarefa vai ser realizada, já que o SIS a ser usado em casos de emergência ou urgência o projetista deve ter um maior cuidado com a usabilidade do SIS por ele ser

usado em momentos de pressão para o usuário além dessas tarefas estarem geralmente associadas a casos de risco para algum paciente.

Escala: Para este elemento, os parâmetros estão explanados no Quadro 23, onde tarefas a serem executadas em casos de urgência e emergência merecem um maior cuidado com a usabilidade do SIS.

Quadro 23 - Circunstância da ocorrência

Parâmetros	
Programada	Quando a tarefa a ser realizada é planejada.
Emergência	Quando a tarefa vai ser executada durante uma situação considerada crítica ou um perigo iminente.
Urgência	Quando a tarefa será realizada em uma situação que necessita ser resolvida imediatamente, não pode ser adiada, pois, se houver demora, pode haver até risco de morte, no caso da área de saúde.

8. Duração da tarefa: Os estudos de Sonderegger et al. (2016) revelam a importância de levar em consideração este item porque o padrão encontrado para a carga de trabalho percebida corresponde ao padrão inverso de usabilidade percebida, ou seja, quando os usuários consideraram a usabilidade de um dispositivo alta, a carga de trabalho associada à operação do dispositivo foi baixa e vice-versa. Para este item, considera-se o tempo de uso do SIS em um dia trabalho. Quanto maior o tempo de uso, maior sua influência negativa.

Escala: Este item obedece aos parâmetros a seguir, conforme o Quadro 24.

Quadro 24 - Horas de uso do SIS por dia

Parâmetros	
Até 1 hora de uso	Quando a tarefa é realizada até 1 hora por dia.
Entre 1 – 2 horas de uso	Quando a tarefa é realizada entre 1 2 horas por dia.
Entre 3 – 4 horas de uso	Quando a tarefa é realizada entre 1 2 horas por dia
Mais de 4 horas de uso	Quando a tarefa é realizada por mais de 4 horas por dia

9. Flexibilidade de tarefas: Abordado brevemente pela ISO 9241 e visa verificar se o sistema é flexível. O estudo de Zahabi et al. (2015) ressalta a importância de um sistema flexível pela possibilidade do utilizador aumentar a produtividade do mesmo. É importante que o sistema tenha capacidade de migrar tarefas, tenha capacidade de apresentar alternativas, seja capaz de

realizar múltiplas tarefas definidas pelo utilizador em simultâneo e possibilitar a alternância da execução da tarefa entre o utilizador e o sistema. Além disso, o SIS deve sempre ser pensado para todos os utilizadores, incluindo os utilizadores mais experientes, de forma que estes possam executar determinadas tarefas da forma mais rápida e eficiente possível. Precisa ser fácil para usuários leigos, mas flexível o bastante para se tornar ágil à usuários avançados.

Escala: Deve-se verificar se o sistema é capaz de realizar diversas tarefas simultâneas e alternar entre tarefas. Um sistema não flexível influencia negativamente na usabilidade de um SIS. Para este elemento, as possíveis respostas são “flexível” e “não flexível”.

10. Sistema segue a sequência das fichas em papel: Item não abordado nas normas, mas levado como importante pela experiência do autor. O estudo de Santos (2017) mostra que quando a sequência de entrada de dados do sistema não segue dos formulários impressos acaba dificultando o uso do sistema e reduzindo os níveis de desempenho do usuário.

Escala: O não sequenciamento correto do sistema influencia negativamente para a usabilidade de um SIS. As possíveis respostas para este item são “sim”, “não” ou “não aplicável”.

11. Sistema de alarme: Este elemento foi muito abordado pela IEC 62366 e visa verificar se o sistema de alarme funciona corretamente, o que é de total importância em sistemas médicos uma vez que esses alarmes poderão ser preditivos para salvar a vida de um paciente. Wiklund et al (2015) ressalta que o projetista precisa confirmar que um alarme chamará a atenção de forma confiável contra possíveis distrações e sons de mascaramento, como ruído alto. Para certos tipos de alarmes também precisa confirmar que o usuário conseguirá reconhecer rapidamente a natureza da condição de alarme e tomam as medidas adequadas. Um sistema de alarme inadequado influencia negativamente na usabilidade de um SIS.

Escala: Para este elemento deve-se utilizar os parâmetros de grau de adequação conforme exposto anteriormente pelo Quadro 18.

12. Agilidade do sistema: Item abordado pela IEC 62366, visa verificar se o SIS é ágil. O estudo de Lindberg (2017) ressalta que em um ambiente clínico, o usuário tem um tempo muito limitado para gastar com cada paciente. O

sistema deve ser rápido o suficiente para trabalhar dentro desse período de tempo determinado.

Escala: Deve-se verificar a rapidez de resposta do sistema na realização de tarefas. Um sistema ineficiente influencia de forma negativa para a usabilidade de um sistema. As possíveis respostas para este elemento são “ágil” e “lento”.

13. Sistema atende requisitos: Este elemento foi brevemente citado pela IEC 62366 e visa verificar se o sistema tem a condição necessária para atingir certo objetivo. A pesquisa de Ammar et al. (2015) mostra que os requisitos são objetivos ou restrições estabelecidas pelos usuários do sistema que definem as diversas propriedades do sistema. Um conjunto de requisitos pode ser definido como uma condição ou capacidade necessária que o software deve possuir para que o usuário possa resolver um problema ou atingir um objetivo ou para atender as necessidades ou restrições da organização ou dos outros componentes do sistema. uma vez que se o sistema não consegue realizar a tarefa objetivada, ele não é funcional.

Escala: Deve-se verificar neste elemento se o sistema é capaz de realizar todas as tarefas necessárias. O não atendimento aos requisitos influencia negativamente para a usabilidade de um SIS. As possíveis respostas para este item são “sim” ou “não”.

14. Identificar riscos e situações perigosas: Este elemento foi citado brevemente pela IEC e mais detalhado pela diretriz GEP-HI. Visa descrever as possíveis situações em que o utilizador do sistema ou o paciente possam estar em perigo. Wiklund et al (2015) ressalta que é fundamental a detecção de possíveis eventos perigosos relacionados a tarefa a ser executada para que o projetista possa nortear sua avaliação. Howe et al. (2018) diz que as situações de risco envolvem questões relacionadas a qualquer fonte ou evento capaz de desencadear o dano. Nesta premissa, trata-se de uma situação ou condição, que carrega riscos. A grosso modo, podemos entender uma relação entre risco/perigo analogicamente à causa/consequência. Neste item devem-se caracterizar os possíveis perigos e situações perigosas durante o uso da tarefa para que o projetista estruture o sistema de uma maneira a evitar esses prováveis riscos.

Escala: No espaço destinado a este item, o projetista deve caracterizar os possíveis riscos e situações perigosas para que tente projetar o sistema de maneira a evitar

que possíveis erros possam acontecer. A pesquisa de Nykänen et al (2011) relata que deve-se listar elementos que incluem riscos significativos, como possíveis mudanças no pessoal-chave, possíveis eventos inesperados no ambiente do estudo, mudanças no processo, falhas potenciais do sistema clínico, instalação e outros sistemas instalados durante o período do estudo. Preparar um plano preliminar de gestão da qualidade que descreva a organização do projeto, papéis e responsabilidades dos participantes, ações de controle e ferramentas para monitorar o progresso e ser relatado.

15. Dano causado pelo erro: Muito bem abordado pela IEC 62366, visa verificar se um possível erro causa algum dano. Wiklund et al (2015) diz que a descrição da gravidade das consequências é de grande valia para avaliação de usabilidade de sistemas médicos para o projetista ter em mente a sua avaliação, uma vez que a erros na maioria dos sistemas causam danos graves ao paciente, que podem até ser fatais. O estudo de Howe et al. (2018) também mostrou a importância de se verificar a possibilidade de algum dano devido ao erro ao relatar que o projetista deve tomar mais cuidado com a usabilidade em SIS que causam danos moderados, graves e letais e projetar o sistema visando a prevenção e controle dos erros.

Escala: Para este elemento, preferiu-se usar os parâmetros de grau de dano inspirado no modelo presente na Classificação Internacional para a Segurança do Paciente da OMS (WHO, 2009) conforme exposto no Quadro 25, em que quanto maior o grau de severidade do dano, maior deve ser o cuidado com a usabilidade do SIS.

Quadro 25 - Grau de dano

Parâmetros	
Nenhum	Nenhum dano.
Leve	Erro causa danos leves, danos mínimos ou moderados, mas com duração rápida, e que apenas intervenções mínimas sejam necessárias (ex.: observação extra, investigação, tratamento leve).
Moderado	Dano moderado, com necessidade de intervenção (ex.: procedimento terapêutico adicional, tratamento adicional), que seja necessária internação, com dano ou perda de função permanente ou de longo prazo.

Grave	Dano que há necessidade de intervenção para suporte de vida, ou intervenção clínica/cirúrgica de grande porte, causando diminuição da expectativa de vida, com grande dano ou perda de função permanente ou de longo prazo.
Óbito	Dentro das probabilidades, em curto prazo o erro causa ou acelera a morte.

16. Probabilidade de erro: Este elemento foi citado na duas normas e está relacionado com a probabilidade de uma situação de risco acontecer no momento da tarefa. Wiklund et al (2015) relata que é imprescindível verificar a frequência com que eventos de erro podem ocorrer para que se tenha um maior cuidado com o SIS. Quanto maior a probabilidade de erro, maior a influência negativa na usabilidade do SIS. O projetista, para responder este item deve ter em mente todo o contexto em que a tarefa a ser executada está inserida para avaliar a probabilidade do erro.

Escala: Diante de todo do contexto, o projetista deve calcular empiricamente a chance de um erro acontecer. Para este elemento, quando maior a probabilidade de erro, maior sua influência para a avaliação da usabilidade de um SIS. Os parâmetros estão expostos no Quadro 26 .

Quadro 26 - Probabilidade de erro

Parâmetros	
Baixa	Quando se espera que raramente possa ocorrer um erro.
Média	Quando se espera que venha a ocorrer um erro com relativa facilidade.
Alta	Quando se espera que o erro venha a ocorrer com muita facilidade

- **Nível B**

1. Momento do dia: Este elemento foi abordado brevemente pela ISO 9241 e visa verificar em que momento do dia (manhã, tarde ou noite) o SIS será utilizado. O estudo de Khammar et al. (2017) aponta que no horário da manhã os usuários estão dispostos, mais inspirados e com mais vontade de realizar suas tarefas e na parte da tarde o foco e concentração diminuem, o que faz com que o usuário sinta-se menos estimulado a realizar tarefas. Já no período noturno os

usuários apresentam sonolência, déficit de atenção, de memória e raciocínio, além de predisposição a doenças ligadas à baixa imunidade (como gripes), distúrbios de sono, problemas cardiovasculares e metabólicos.

Escala: As possíveis respostas para este item são “manhã”, “tarde” e “noite”, onde os horários de uso a tarde e a noite influenciam negativamente na usabilidade do SIS.

2. Momento do turno: Citado resumidamente pela ISO 9241, visa verificar em que momento do trabalho o SIS é utilizado. A pesquisa de Khammar et al. (2017) mostra que começo do período de trabalho o usuário encontra-se com uma maior disposição para realizar sua tarefa e essa disposição vai se reduzindo devido ao cansaço no passar do tempo. Os que irão usar o SIS apenas no fim do turno do trabalho provavelmente já se encontrarão com menor foco e concentração o que pode reduzir o desempenho na tarefa.

Escala: Para este elemento, as possíveis respostas são “início”, “meio” e “fim”, onde o uso do SIS no final do turno de trabalho influencia negativamente na usabilidade.

3. Dependências de tarefas: Este elemento foi citado na ISO 9241 e visa verificar se a tarefa a ser executada depende de outra tarefa. Uma tarefa dependente não pode ser iniciada até que a tarefa de pré-requisito seja concluída.

Escala: Este elemento serve como informação adicional para o projetista. Para este elemento as possíveis respostas são “sim” e “não”.

4. Documento acompanhante: A pesquisa de Alchimowicz e Nawrocki (2016) ressaltam a importância da existência de um documento contendo instruções para a realização da tarefa, já que a partir dele dúvidas poderão ser facilmente descomplicadas. A pesquisa também aponta que além de ter o documento, é fundamental que ele seja completo. A ausência de um documento ou a presença de um documento incompleto influenciam de forma negativa na avaliação.

Escala: Para este elemento, podem ser considerados os parâmetros que estão expostos no Quadro 19.

5. Tarefas críticas: Este elemento foi citado resumidamente pela IEC 62366 e visa verificar se a tarefa a ser executada é crítica. Uma tarefa crítica é aquela que, se má realizada, compromete toda a utilização do sistema. Grant et al. (2015) ressalta que é preciso dar uma maior atenção a usabilidade do sistema para

lidar com cenários mais críticos, uma vez que os usuários podem perder o controle e acabar gerando danos.

Escala: A presença de tarefas críticas influencia na avaliação de usabilidade de um SIS. As possíveis respostas para este elemento são “sim” e “não”.

6. Funções do sistema: Abordado pela IEC 62366, este elemento visa verificar se o sistema realiza todas as funções necessárias. Cho et al. (2016) apontou que um sistema clínico deverá responder sempre pelas funções de recolha da informação, tratamento dessa mesma informação, assim como o seu correto armazenamento. Cada uma destas funções precisa ser atendida para que o sistema de informação seja efetivamente eficiente.

Escala: Para este item as possíveis respostas são “realiza todas” e “não realiza”, onde a não realização de todas as funções impacta negativamente para a usabilidade do SIS.

- Nível C

1. Segurança para informações: Abordado brevemente pela IEC 6266, este item visa verificar se o sistema mantém as documentações e arquivos seguros. O estudo de Barton et al (2016) relata que o sistema clínico deve ter: confidencialidade, e controlar quem vê as informações e sob quais condições, além de assegurar que a informação só será acessível por pessoas explicitamente autorizadas; autenticidade, que é permitir a verificação da identidade de uma pessoa ou agente externo de um sistema, ou seja, é a confirmação exata de uma informação; integridade, o princípio em que as informações e dados serão guardados em sua forma original evitando possíveis alterações realizadas por terceiros; E privacidade, que é a capacidade de controlar quem viu certas informações e quem realizou determinado processo para saber quem participou, o local e o horário.

Escala: Para este elemento, deve-se verificar o grau de adequação usando os parâmetros explanados no Quadro 18.

2. Instruções de uso: Este item foi abordado resumidamente pela IEC 62366 e visa verificar se o sistema disponibiliza um documento de instruções de uso. Lin et al. (2014) ressalta que as instruções de uso devem fornecer a estrutura e instruções básicas para uso correto do sistema, indicando seus objetivos,

funções e funcionalidades. Tudo deve estar escrito na língua do país de uso, de maneira clara e precisa, para a fácil compreensão do usuário. As instruções deverão estar de fácil acesso a todos os usuários envolvidos no processo, para que tenham conhecimento de seu conteúdo. A ausência das instruções de uso ou a presença de instruções incompletas influenciam de forma negativa na avaliação.

Escala: Para este elemento, deve-se utilizar os parâmetros que estão expostos no Quadro 19.

3. Sistema exige treinamento: Citado de forma breve na IEC 62366, visa verificar se há treinamento para usar o SIS. A pesquisa de Lopez e Fahey (2018) relata a importância do treinamento, que é a atividade que visa à preparação do usuário para o desempenho de atribuições relativas às competências e atribuições do cargo específico. Os treinamentos colaboram com o desenvolvimento profissional, social e educacional do empregado, permitindo ao mesmo, reconhecer e opinar nas melhorias dos processos, auxiliar a organização, identificar os possíveis riscos no local de trabalho, dentre outras.

Escala: Para este elemento, as possíveis respostas são “sim” e “não”.

6.3.2 Interface

1. Sistema complexo: Citado na IEC 62366, este elemento visa verificar a complexidade de um SIS. O estudo de Lindberg (2017) ressalta que os sistemas clínicos tendem a ser bastante complexos à sua natureza e, ao projetar tais sistemas, essa complexidade deve ser considerada e tratada de tal maneira que a complexidade não se torne excessiva demais para o usuário. A complexidade geral de uma interface de usuário é determinada pela complexidade da tarefa. O estudo ressalta ainda que em vez de se concentrar em como reduzir a complexidade, o objetivo deve ser projetar sistemas que ajudem o usuário a gerenciar a complexidade. O projeto deve incluir estruturas que auxiliem a compreensão humana e a memória, bem como ferramentas para o aprendizado.

Escala: Deve-se verificar se muitas perguntas são feitas no sistema. Um sistema complexo influencia de forma negativa para a usabilidade de um SIS. As possíveis respostas para este item são “sim” e “não”.

2. Interface clara: Este elemento foi citado brevemente pela IEC 62366 e visa verificar se a interface do SIS é apresentada com clareza. Higaonna et al. (2017) aponta que a clareza é o elemento mais importante para uma interface com o usuário. Na verdade, o propósito maior de uma interface é permitir que as pessoas interajam com o sistema, comunicando significado e função. Se as pessoas não descobrirem como sua aplicação funciona ou onde ir no SIS, elas ficarão confusas e frustradas.

Escala: Um SIS com interface confusa impacta negativamente para a usabilidade. As possíveis respostas para este item são “sim” e “não”.

3. Interface concisa: Este elemento foi abordado de forma indireta pela IEC 62366 e visa verificar se o sistema é breve. O estudo de Horsky et al. (2012) aponta que se deve ter cuidado para não cair na armadilha do “excesso de clareza”. É fácil acrescentar definições e explicações, mas cada vez que você faz isso você “incha” o sistema; sua interface cresce. Uma interface com muitas explicações faz com que os usuários tenham que gastar muito tempo para ler tudo. O estudo relata ainda que se devem manter as coisas claras, mas, também, mantenha as coisas concisas. Quando conseguir explicar uma característica em uma sentença, ao invés de três, isso deve ser feito. Quando conseguir rotular um item com uma palavra, ao invés de duas, deve-se fazer. É imprescindível economizar o valioso tempo de seus usuários mantendo as coisas concisas.

Escala: Uma interface difusa influencia negativamente na usabilidade de um SIS. As possíveis respostas para este elemento são “sim” e “não”.

4. Interface responsiva: Citado brevemente na IEC 62366 e visa verificar a resposta da interface durante a execução da tarefa. Horsky et al. (2012) explica que “Responsiva” significa duas coisas. Primeiro de tudo, significa respostas rápidas. A interface, se não o software que está por trás, deve trabalhar rápido. Esperar as coisas carregarem e usar interfaces pesadas e lentas é frustrante. Vendo as coisas carregarem depressa ou, pelo menos, uma interface que carrega rapidamente (mesmo se o conteúdo ainda está para aparecer) melhora a experiência do usuário. “Responsivo” também significa a interface prover

algum tipo de feedback. A interface deve comunicar ao usuário e informar o que está acontecendo. Você apertou aquele botão corretamente? Como você sabe? O botão deve ter um estado “pressionado” para dar esse feedback. Talvez o texto pudesse mudar para “Carregando...” e o botão ficar desabilitado. Será que o programa “agarrou” ou está carregando? Coloque um imagem de “Carregando” ou exiba uma barra de carregamento para manter o usuário informado.

Escala: Uma interface não responsiva influencia de forma negativa na usabilidade de um SIS. Para este elemento, as possíveis respostas são “sim” e “não”.

5. Interface consistente: Este elemento foi abordado de forma indireta pela IEC 62366 e visa verificar se o sistema é consistente. A pesquisa de Zahabi et al. (2015) aponta que interfaces consistentes permitem que os utilizadores desenvolvam hábitos de uso – eles aprendem sobre os diferentes botões, abas, ícones e outros elementos da interface e os reconhecem e percebem o que eles fazem em diferentes contextos. Os utilizadores também aprendem como certas coisas funcionam e serão capazes de trabalhar a forma de operar novas funcionalidades mais rápido, com base em suas experiências anteriores.

Escala: Uma interface inconsistente influencia de forma negativa para a usabilidade do SIS. Para este item, as possíveis respostas são “sim” e “não”.

6. Ícones de difícil interpretação: Este elemento foi abordado sucintamente pela IEC 62366 e visa verificar se os ícones são simples e objetivos e que o observador tenha uma interpretação imediata. O estudo de Cardoso et al. (2014) ressalta que os ícones de difícil entendimento rápido não é prático. Os ícones têm de ser desenvolvidos para serem perceptíveis em diferentes tamanhos. Um ícone deve conter o mínimo de elementos possíveis, para não atrapalhar a sua leitura nos diferentes tamanhos: quanto menos elementos possuir melhor. Devem ser evitados elementos do mundo real nos ícones, pois poderá ser confusa a interpretação do mesmo.

Escala: Ícones de difícil interpretação podem fazer com que aumente o número de erros por parte dos usuários, o que pode diminuir o desempenho dos mesmos. Para este elemento, as possíveis respostas são “sim” e “não”.

7. Ícones similares: Complementar ao item anterior, este elemento foi abordado sucintamente pela IEC 62366 e visa verificar se há ícones que possam confundir a interpretação do observador. O estudo de Cardoso et al. (2014)

aponta que ícones muito parecidos tornam difícil a sua diferenciação, e logo não é funcional. Devem ser evitados ícones muito semelhantes em sistemas médicos, já que o usuário pode enganar-se e causar dano ao paciente.

Escala: Para este elemento, as possíveis respostas são “sim” e “não”, onde a presença de ícones similares influencia negativamente na usabilidade de um sistema.

8. Informações ambíguas: Este elemento foi citado pela IEC 62366 e visa verificar se no SIS há informações que podem ter mais do que um sentido ou significado. Haye et al. (2018) ressalta que muitas vezes, certas informações em sistemas não são constituídas com clareza. Acontece isto quando alguns termos apresentam entendimento ambíguo ou duvidoso. Isso pode acontecer quando são usadas palavras ou expressões que não possibilitam uma interpretação precisa. Neste caso há um entendimento duvidoso da sentença e a ambiguidade se estabelece. Não se devem ter linguagem ambígua em textos informativos médicos e são inaceitáveis em SIS, uma vez que um erro em sistema clínico pode causar algum dano ao paciente.

Escala: As possíveis respostas para este elemento são “contém” e “não contém”.

9. Interface interativa: Este elemento foi citado indiretamente pela IEC 62366 e visa verificar se o sistema é de fácil interação. Uma interface atrativa permite ao seu usuário algum nível de participação ou troca de ações. Fonseca et al. (2017) aponta que a interatividade de um SIS é compreendida como um tipo de relação tecno/social, ou seja, como um diálogo entre homem e máquina, através de interfaces gráficas, em tempo real. Lindberg (2017) ressalta a importância deste elemento ao apontar que um sistema que possibilita uma boa interação é mais eficiente.

Escala: Um sistema não interativo impacta de forma negativa para usabilidade do SIS. As possíveis respostas para esse questionamento são “sim” e “não”.

10. Capaz de desfazer erros: Este elemento foi abordado resumidamente pela IEC 62366 e visa verificar se o sistema permite que erros sejam desfeitos. Lopez e Fahey (2018) ressaltam que as pessoas estão sujeitas a cometer erros enquanto usam um SIS. O quão bem o sistema lida com esses erros é um importante indicador sobre a qualidade de um software. Não se deve “castigar” o usuário – é necessário que a interface tenha a capacidade de desfazer os erros que possam surgir, isso é, que tenha a função “Desfazer”. A função “Desfazer”

numa interface pode salvar seus usuários de erros graves. Por exemplo, se alguém deleta uma informação importante, o quão fácil é para reaver essa informação ou desfazer a ação de deletar? Quando alguém vai para uma página quebrada ou inexistente em seu site, o que eles veem? Eles veem simplesmente um aviso de erro ou lhes é apresentada uma lista com destinos alternativos?

Escala: Um sistema que não é capaz de desfazer os erros influencia de forma negativa na usabilidade de um sistema. Para este elemento as respostas cabíveis são “sim” e “não”.

11. Fonte e tamanho: Este elemento foi brevemente citado pela 62366, e visa verificar a adequação da fonte e do tamanho usado no SIS. Armbrust et al. (2015) relata que as fontes sem serifa são melhores para serem utilizadas em títulos, chamadas e nos textos digitais (neste caso, as serifas agem mais como um empecilho na visualização das letras nas telas). Já as fontes com serifa são as mais adequadas para texto, já que auxiliam a leitura com maior continuidade e sem tanto cansaço visual. O estudo aponta também as fontes em corpo 12 são lidas com mais rapidez do que em tamanhos menores. Outro ponto de importância é a hierarquização visual, que consiste no uso de diferentes tamanhos, distâncias e variações da mesma fonte, é capaz de mudar toda a forma de como o texto será lido. Deve-se levar em conta a hierarquização do texto para priorizar frases ou conteúdos, tanto nas informações mais importantes quanto nas menos importantes. Um SIS com fonte e tamanho inadequados impactam de forma negativa na usabilidade.

Escala: Para este elemento, deve-se verificar o grau de adequação conforme exposto pelo Quadro 18.

12. Utilização de cores: Este elemento foi citado na IEC 62366 e tem a intenção de verificar se as cores são utilizadas corretamente no SIS. O estudo de Abbate et al. (2014) o uso estratégico das cores chama emocionalmente a atenção dos usuários e se bem utilizada, torna mais eficiente sua tomada de decisão. É imprescindível utilizar as cores de maneira corretas. A cor, se utilizada indiscriminadamente, pode ter um efeito negativo ou de distração, afetando a reação do usuário em relação às informações das páginas web. Deste modo, a produtividade também é afetada, pois, torna-se difícil codificar e focalizar a mensagem, aumentando significativamente o tempo de resposta do usuário. A má adequação de cores do SIS impacta negativamente na usabilidade.

Escala: Para este item, deve-se verificar o grau de adequação de acordo com os parâmetros do Quadro 18.

13. Alertas contra erros: Citado brevemente pela IEC 62366, visa verificar se o sistema alerta ao usuário quando há erros. O estudo de Vedanthan et al (2015) relata que a importância de que um sistema detecte erros, faça um aviso do erro para o usuário e em seguida encontre o local do erro, a fim de que possa ser corrigido e evite problemas futuros. De fato, um erro não detectado é um problema muito maior quando se trata de um sistema clínico.

Escala: Um sistema que não é capaz de detectar erros influencia de forma negativa na usabilidade de um SIS. Para este elemento, as possíveis respostas são “sim” e “não”.

- Nível B

1. Títulos confusos: Este elemento foi citado sucintamente pela IEC 62366 e visa verificar se os títulos exibidos na interface do sistema confundem o usuário. O estudo de Mo e Zhou (2018) mostra que os títulos podem falhar quando não combinam com o real sentido do contexto ou não são relevantes para aquele tema específico. Quando o comprimento excede 62 caracteres, o título fica cansativo e os usuários tendem a ignorar o restante do título e isso pode diminuir o desempenho dos mesmos. A intenção do título é fazer com que o usuário leia ao menos a primeira sentença. Todo título deve chamar atenção. Neste caso, a atenção simplesmente significa foco mental e uma séria concentração para uma dada tarefa. Títulos confusos são inaceitáveis em sistemas médicos.

Escala: Um SIS com títulos confusos impacta negativamente na usabilidade. Para este item, as respostas podem ser “sim” e “não”.

2. Botões próximos: Abordado brevemente pela IEC 62366, visa verificar se há presença de botões muito próximos que possam confundir o usuário. A pesquisa de Turvey et al. (2014) relata que botões muito próximos podem construir um conflito visual, principalmente nos contextos em que os botões aparecem pequenos. Isso pode acabar confundindo o usuário e ele poderá apertar o botão errado, que em sistemas médicos, pode gerar dano ao paciente.

Escala: Para este item as possíveis respostas são “sim” e “não”, onde a presença de botões próximos influencia negativamente na usabilidade do SIS.

3. Campos de leitura visualmente diferentes dos campos para edição: Citado de forma indireta pela IEC 62366, visa verificar se é possível diferenciar um campo que serve apenas para leitura de um campo de edição. O estudo de Ellsworth et al. (2016) relatou que é imprescindível em um sistema médico que o usuário saiba diferenciar o local que serve para introduzir as informações. Se os campos forem muito parecidos, pode acabar confundindo o usuário que pode atrasar o desempenho na tarefa ou não conseguir realizá-la completamente.

Escala: Para este item as respostas cabíveis são “sim” e “não”, onde a presença de campos similares influencia negativamente na usabilidade do sistema.

4. Verificar caixa de listagem: Abordado indiretamente pela IEC 62366, visa verificar se a caixa de listagem funciona corretamente. A pesquisa de Panach et al. (2015) diz que uma caixa de listagem é um elemento de interface gráfica que permite mostrar uma lista comprida de opções e permitem somente escolher de opções predefinidas. Ela facilita a manipulação dos dados além de torná-la visualmente organizada e dinâmica, isso quando funciona corretamente e tem todas as opções necessárias de resposta. Uma caixa de listagem que não funciona corretamente ou que mesmo funcionando não tenha todos os dados necessários impacta negativamente na usabilidade de um sistema.

Escala: Para este elemento as possíveis respostas são “funciona corretamente”, “funciona, mas é incompleta” e “não funciona”.

5. Rolagem da tela: Citado de forma indireta na IEC 62366, visa verificar se há problemas na rolagem na tela do sistema. O estudo de Roman e seus colaboradores (2017) mostra que os arquivos são geralmente muito maiores do que o monitor é capaz de exibir e para remediar esta situação, os programas incluem a função de barra de rolagem, o que pode ajudá-lo a mover-se rapidamente de uma seção de um documento para outro. Uma rolagem lenta ou problemas para subir/descer faz com que aumente o nível de estresse do usuário, acarreta em uma diminuição do seu desempenho. Os problemas de rolagem e/ou lentidão impactam negativamente na usabilidade de um sistema.

Escala: As possíveis respostas para este elemento são “normal”, “lenta” e “apresenta problemas de rolagem”.

6. Confirmação de dados: Este item foi citado sucintamente pela IEC 62366 e visa verificar se o sistema apresenta um feedback confirmatório antes do envio dos dados. O estudo de Zahabi et al. (2015) mostrou que é fundamental em sistemas clínicos que os dados sejam reexibidos para o usuário na tela antes de serem enviados para que o mesmo possa fazer uma releitura do que foi feito e confirme se todos os dados estão corretos. É uma boa maneira para evitar que erros aconteçam, já que possíveis erros podem acarretar em danos para o paciente.

Escala: Um SIS que não apresenta um feedback antes do envio final de informações impacta negativamente na usabilidade do mesmo. Para este elemento, as possíveis respostas são “sim” e “não”.

7. Leitura da tela e janelas: Citado pela IEC 62366, visa verificar se de um modo geral o layout do sistema é fluido e garante boa usabilidade e experiência ao usuário. O estudo de Harvey et al. (2011) ressalta que em um bom layout deve haver uma consistência no espaçamento e nas relações de espaço, ter uma navegação descomplicada, a caixa de busca deve estar de uma forma discreta e fácil de usar, o rodapé seja simples e útil e devem ser adaptados para qualquer tipo de tela. Um bom layout é fundamental para que o usuário consiga efetuar sua tarefa de forma eficiente.

Escala: Neste elemento, o projetista deve avaliar de um modo geral se o layout do sistema é amigável ao usuário e atraente para ser usado. Para este item, as possíveis respostas são “bom” ou “ruim”.

- Nível C

1. Omissão de dados importantes: Abordado brevemente pela IEC 62366, visa verificar se o sistema permite que dados importantes sejam omitidos. A pesquisa realizada por Shneiderman (2011) relata que um sistema não pode deixar que páginas avancem sem que as entradas de dados necessários sejam feitas. O SIS só deve passar para a próxima página quando todos os dados essenciais forem inseridos. Dados omitidos podem fazer com que por exemplo, gerem erros futuros de diagnóstico clínico.

Escala: A omissão de dados importantes impacta de forma negativa na usabilidade de um sistema. As respostas possíveis para este elemento são “sim” e “não”.

6.3.3 Lista de verificação sobre a Tarefa

Para avaliar os dados relacionados a tarefa, foram escolhidos 46 itens, agrupados em 2 perfis diferentes. A obtenção de toda esta informação deve ser realizada pelo projetista. O conjunto de parâmetros que serão preenchidos pelo projetista através de verificação da tarefa a ser realizada pelo SIS está no APÊNDICE E.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho buscou-se desenvolver um catálogo para guiar os pesquisadores às recomendações de usabilidade. Ao tomar como base as vertentes publicadas sobre o assunto, possivelmente este catálogo pode ajudar a melhorar a usabilidade de SIS por ser um instrumento que ajuda ao projetista sobre os possíveis influenciadores do grau de usabilidade de um sistema de informação em saúde.

O catálogo é apropriado tanto para avaliar um produto (ao aplicar os questionamentos a um SIS pronto) quanto ajudar a nortear, na construção de SIS com maior grau de usabilidade, uma vez que aponta os pontos principais a serem observados sobre o usuário, o contexto de uso e a tarefa. Os problemas constatados exclusivamente pelo questionário podem orientar a preparação dos ensaios de interação, auxiliando na criação das situações e nos pontos problemáticos a serem observados, o que pode aumentar a eficácia de uma avaliação.

Ficou evidenciada com a pesquisa a importância de se conhecer o sistema que está sendo utilizado, contextualizando-o sob o ponto de vista do usuário, contexto e tarefa para não se criar um viés nos resultados. Os atributos com características ajudam os projetistas a detectarem e levar em conta os requisitos de usabilidade durante os processos de desenvolvimento de SIS. Cabe ao projetista identificar quais contextos são críticos para cada sistema com base nos itens do catálogo.

Uma das dificuldades encontradas no decorrer da pesquisa foi a dificuldade de justificar e padronizar os elementos que compõem o catálogo. Embora tenha se conseguido desenvolver o catálogo, alguns itens podem não ter sido incluídos devido à sua indisponibilidade de dados em recursos eletrônicos. Ao desenvolver as categorias do catálogo, os nomes dados aos temas que emergiram da análise foram inspirados pelo que já foi publicado em artigos relevantes.

7.1 Trabalhos Futuros

Como sugestão para dar continuidade ao trabalho, destaca-se:

- Validar o catálogo e seus conceitos por meio de análise de juízes e análise semântica. A análise de juízes consiste em uma consulta feita a expertises na área do estudo avaliado, com o objetivo de avaliar a pertinência de itens no que tange a uma série de critérios que são considerados importantes para garantir a qualidade dos mesmos e, portanto, validar a hipótese de que representam adequadamente o catálogo. Uma vez modificados ou excluídos os itens, a partir da análise de juízes, sugere-se uma análise

semântica, com o objetivo de analisar a compreensão dos itens remanescentes pelos profissionais que constituem a amostra.

- Um estudo de caso sobre a projeção de um determinado SIS usando o catálogo proposto;
- A criação de uma lista de recomendações apontando dicas de como driblar possíveis problemas de usabilidade relacionados ao contexto. Esta lista poderia ser atrelada ao resultado final das verificações, para não só apresentar um conceito literal para cada item, uma vez que cada questão do catálogo corresponde a uma característica do contexto;
- Ampliar e adaptar o catálogo para ser usado não só em sistemas de informação, mas também nos dispositivos médicos;
- Montagem do catálogo de maneira eletrônica, contendo uma ferramenta de geração de relatórios que torne a análise do mesmo mais eficiente.

REFERÊNCIAS

- AALTO, L.; LAPPALAINEN, S.; SALONEN, H.; REIJULA, K. Usability evaluation (IEQ survey) in hospital buildings. **International Journal of Workplace Health Management**, v. 10, n. 3, p. 265-282, 2017.
- ABBATE, S.; AVVENUTI, M.; LIGHT, J. Usability study of a wireless monitoring system among Alzheimer's disease elderly population. **International journal of telemedicine and applications**, v. 2014,n.1, p.1-9, 2014.
- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR IEC 62366:2010** – Produtos para a saúde - Aplicação da engenharia de usabilidade a produtos para a saúde. ABNT, 2010.
- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 9241 - 11: 2011**. Requisitos ergonômicos para o trabalho com dispositivos de interação visual. Parte 11: Orientações sobre usabilidade. 2011.
- ABREU, A. C. B. **Avaliação de usabilidade em softwares educativos**. 2010. 108f. Dissertação (Mestrado Integrado Profissional em Computação Aplicada) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2010.
- ABREU, C. B. Primeiras linhas sobre a interdição após o novo Código de Processo Civil. **Curitiba: CRV**, 2015.
- AGUIAR, F. H. O.; BARRICHELLO, A.; MORANO, R.; SILVA, D. L.; OLIVEIRA, G. M.; SEABRA, V. B. Avaliação da usabilidade de telefones celulares no mercado brasileiro: gênero, idade, escolaridade e renda familiar têm alguma influência?. **Revista de Administração IMED**, v. 4, n. 2, p. 144-160, 2015.
- ALCHIMOWICZ, B.; NAWROCKI, J. R. The COCA quality model for user documentation. **Software Quality Journal**, v. 24, n. 2, p. 205-230, 2016.
- ALVES, E. F. Qualidade de vida no trabalho: indicadores e instrumentos de medidas. **Diálogos & Saberes**, v. 6, n. 1, p. 77-87, 2010.
- AL-SAADI, T. A.; ALJARRAH, T. M.; ALHASHEMI, A. M.; HUSSAIN, A. **A systematic review of usability challenges and testing in mobile health**. **International Journal of Accounting and Financial Reporting**, v. 5, n. 2, p. 1-14, 2015.
- AMMAR, L. B.; TRABELSI, A.; MAHFOUDHI, A. Incorporating usability requirements into model transformation technologies. **Requirements Engineering**, v. 20, n. 4, p. 465-479, 2015.
- AMMENWERTH, E.; ILLER, C.; MAHLER, C. IT-adoption and the interaction of task, technology and individuals: a fit framework and a case study. **BMC medical informatics and decision making**, v. 6, n. 1, p. 3, 2006..

AMORIM, F. F.; FERREIRA JÚNIOR, P. N.; FARIA, E. R.; ALMEIDA, K. J. Q. D. Avaliação de tecnologias em saúde: contexto histórico e perspectivas. *Comun. ciênc. saúde*, v. 21, n. 4, p. 343-348, 2010.

ANDARGOLI, A. E.; SCHEEPERS, H.; RAJENDRAN, D.; SOHAL, A. Health information systems evaluation frameworks: A systematic review. **International journal of medical informatics**, v. 97, p. 195-209, 2017.

ANDRADE, M. F. P. **A condição de trabalho na relação entre satisfação e frustração em ambiente público de ensino superior sob olhar da Ergonomia Organizacional**. 2016. 125p. Dissertação (Mestrado em Ergonomia) – Universidade Federal do Pernambuco, Recife-PE.

ARMBRUST, M.; DAS, T.; DAVIDSON, A.; GHODSI, A.; OR, A.; ROSEN, J.; ZAHARIA, M. Scaling spark in the real world: performance and usability. **Proceedings of the VLDB Endowment**, v. 8, n. 12, p. 1840-1843, 2015.

ASSIS, V. C.; AMARAL, M. P. H.; MENDONÇA, A. E. Análise da qualidade das notificações de dengue informadas no sistema de informação de agravos de notificação, na epidemia de 2010, em uma cidade polo da Zona da Mata de estado de Minas Gerais. **Revista APS**, v. 17, n. 4, p. 429-437, 2014.

BANO, M.; ZOWGHI, D.. A systematic review on the relationship between user involvement and system success. **Information and Software Technology**, v. 58, p. 148-169, 2015.

BARTON, K. A.; TEJAY, G.; LANE, M.; TERRELL, S. Information system security commitment: A study of external influences on senior management. **Computers & Security**, v. 59, n.1, p. 9-25, 2016.

BERKMAN, M. I.; KARAHOCA, D. Re-assessing the usability metric for user experience (UMUX) scale. **Journal of Usability Studies**, v. 11, n. 3, p. 89-109, 2016.

BEVAN, N.; MACLEOD, M. Usability Measurement in Context. **Behaviour and Information Technology**, v. 13, n. 2, p. 132-145, 1994.

BRASIL. **MINISTÉRIO DA SAÚDE**. Departamento de Informática do SUS-DATASUS. A Solução [Internet]. Disponível em: <http://gal.datasus.gov.br/GAL/index.php?area=01> (acesso em 07/08/2017)

BRASIL. **MINISTÉRIO DA SAÚDE**. Avaliação de tecnologias em saúde: ferramentas para a gestão do SUS. 2009.

BRASIL. **MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO**. NR 8 – Edificações. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2011. [Internet] Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR8.pdf>>. Acesso em: 27 de abril de 2018.

BRAZ, R. M.; OLIVEIRA, P. D. T. R. D.; REIS, A. T. D.; MACHADO, N. M. D. S. Avaliação da completude da variável raça/cor nos sistemas nacionais de informação em saúde

para aferição da equidade étnico-racial em indicadores usados pelo Índice de Desempenho do Sistema Único de Saúde. **Saúde em Debate**, v. 37, n. 99, p. 554-562, 2013.

BROOKE, J. SUS-A quick and dirty usability scale. **Usability evaluation in industry**, v. 189, n. 194, p. 4-7, 1996.

BRUNO, F.; MUZZUPAPPA, M. Product interface design: A participatory approach based on virtual reality. **International Journal of Human-Computer Studies**, v. 68, p. 254 – 269, 2010.

CAMPOE, K. R.; GIULIANO, K. K. Impact of Frequent Interruption on Nurses' Patient-Controlled Analgesia Programming Performance. **Human factors**, v. 59, n. 8, p. 1204-1213, 2017.

CAPPEL, James J.; HUANG, Zhenyu. A usability analysis of company websites. **Journal of Computer Information Systems**, v. 48, n. 1, p. 117-123, 2007.

CARDOSO, M. C.; GONÇALVES, B. S.; RAMALHO, S. R. Assessment of icons of a telemedicine system interface. **Blucher Design Proceedings**, v. 1, n. 2, p. 1213-1224, 2014.

CARROLL, A. E.; DIMEGLIO, L. A.; STEIN, S.; MARRERO, D. G. Using a cell phone-based glucose monitoring system for adolescent diabetes management. **The Diabetes Educator**, v. 37, n. 1, p. 59-66, 2011.

CARVALHO, R. B. D.; PEREIRA, A. F.; MIRANDA, M. C. A.; JAMIL, G. L.; CARVALHO, J. A. B. D. Avaliação da Implantação de ERP: Estudo de Caso de um Hospital de Grande Porte. **Anais do XXXII Encontro da ANPAD - Rio de Janeiro, RJ**, v. 6, n.1, p. 1-16 2008.

CHACON, S. **Análise ergonômica da interposição da usabilidade de software e hardware em aparelhos celulares**. 2015. 93f. Dissertação (Mestrado em Design) – Universidade Federal do Pernambuco, Recife – PE

CHO, I.; KIM, E.; CHOI, W. H.; STAGGERS, N. Comparing usability testing outcomes and functions of six electronic nursing record systems. **International journal of medical informatics**, v. 88, n.1, p. 78-85, 2016.

CHRISTINELLI, H. C. B. **Método para a avaliação de sistemas de informação em saúde**. 2016. 87 f. Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2016

CLARK, L. N.; BENDA, N. C.; HEGDE, S.; MCGEORGE, N. M.; GUARRERA-SCHICK, T. K.; HETTINGER, A. Z.; BISANTZ, A. M. Usability evaluation of an emergency department information system prototype designed using cognitive systems engineering techniques. **Applied ergonomics**, v. 60, p. 356-365, 2017.

COOPER, A.; REINMANN, R.; CRONIN, D. About Face 3: The Essentials of Interaction Design. 3rd Ed. Indianápolis, Indiana: **Wiley Publishing**, 2007.

COSTA, K. S.; NASCIMENTO JR, J. M. HÓRUS: inovação tecnológica na assistência farmacêutica no sistema único de saúde. **Revista de Saúde Pública**, v. 46, n. Supl 1, p. 91-99, 2012.

COX, C. E.; JONES, D. M.; REAGAN, W.; KEY, M. D.; CHOW, V.; MCFARLIN, J.; DOCHERTY, S. L. Palliative Care Planner: a pilot study to evaluate acceptability and usability of an electronic health records system-integrated, needs-targeted app platform. **Annals of the American Thoracic Society**, v. 15, n. 1, p. 59-68, 2018.

COURAGE, C.; BAXTER, K. Understanding your users: A practical guide to user requirements methods, tools, and techniques. **Gulf Professional Publishing**, 2005.

CYBIS, W.; BETIOL, A. H.; FAUST, R. Ergonomia e usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações. São Paulo: **Novatec**, 2007.

CYBIS, W.; BETIOL, A. H.; FAUST, R. Ergonomia e usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações. 2ed. São Paulo, **Novatec**, 2010.

CZAJA, S. J. Can technology empower older adults to manage their health?. **Generations**, v. 39, n. 1, p. 46-51, 2015.

CZAJA, S. J.; ZARCADOOLAS, C.; VAUGHON, W. L.; LEE, C. C.; ROCKOFF, M. L.; LEVY, J. The usability of electronic personal health record systems for an underserved adult population. **Human factors**, v. 57, n. 3, p. 491-506, 2015.

DIX, A.; FINLAY, J.; ABOWD, G.; BEALE, R. Human-Computer Interaction. **Prentice-Hall International**, 4 edition, 2004.

EDUARDO, M. B. D. P. A informação em saúde no processo de tomada de decisão. **Revista de Administração Pública**, v. 24, n. 4, p. 70-77, 2013.

ELIAS, F. T. S. A importância da Avaliação de Tecnologias para o Sistema Único de Saúde. BIS - Boletim do Instituto de Saúde (Impresso), v. 14, n. 2, p. 143-150, 2013.

ELLSWORTH, M. A.; DZIADZKO, M.; O'HORO, J. C.; FARRELL, A. M.; ZHANG, J.; HERASEVICH, V. An appraisal of published usability evaluations of electronic health records via systematic review. Journal of the **American Medical Informatics Association**, v. 24, n. 1, p. 218-226, 2016.

FALCÃO, C.; SOARES, M. Usabilidade de Produtos de Consumo: uma análise dos conceitos, métodos e aplicações. **Estudos em Design**, v. 21, n. 2, 2015.

FERNANDES, W. S. **Verificação da conformidade das atuais Heurísticas de usabilidade quando aplicado aos equipamentos médicos de diagnóstico por imagem**. 2014. Dissertação (Mestrado em Design) – Universidade Federal do Pernambuco, Recife – PE.

FERRARESSO, H.; MOURA, M.; PASCHOARELLI, L. C. The Design of information and its contribution to the educational process through digital media. **Blucher Design Proceedings**, v. 1, n. 2, p. 326-338, 2014.

FILARDI, A. L.; TRAINA, A. J. M. Montando questionários para medir a satisfação do usuário: avaliação de interface de um sistema que utiliza técnicas de recuperação de imagens por conteúdo. In: **Proceedings of the VIII Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems**. Sociedade Brasileira de Computação, p. 176-185, 2008.

FONSECA, L. G. A.; SILVA, A. L. P.; OLIVEIRA, V. G.; PANTOJA, A. L. H.; BAHIA, C. P.; DANTAS, R. R.; PEREIRA, A. Avaliação da usabilidade de um sistema eletrônico interativo para auxiliar na reabilitação motora e cognitiva de pacientes com acidente vascular cerebral. **Revista dos encontros internacionais Ergotrip Design**, v. 1, n. 2, p. 46-53, 2017.

FRIEDMAN, C.P.; WYATT, J. C. Evaluation methods in biomedical informatics. Determining what to study. 2nd ed. New York: **Springer**; 2006.

GEORGSSON, M.; STAGGERS, N. Quantifying usability: an evaluation of a diabetes mHealth system on effectiveness, efficiency, and satisfaction metrics with associated user characteristics. **Journal of the American Medical Informatics Association**, v. 23, n. 1, p. 5-11, 2015.

GIRODO, A. M.; CAMPOS, D.; BITTENCOURT, S. D. A.; SZWARCOWALD, C. L.; FRANÇA, E. B. Cobertura do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos e potenciais fontes de informação em municípios de pequeno porte em Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Saude Materno Infantil**, v. 15, n. 3, 2015.

GRANT, A. C.; WALKER, R.; HAMILTON, M.; GARRILL, K. The ELLIPTA® dry powder inhaler: design, functionality, in vitro dosing performance and critical task compliance by patients and caregivers. **Journal of aerosol medicine and pulmonary drug delivery**, v. 28, n. 6, p. 474-485, 2015.

HARVEY, C.; STANTON, N. A.; PICKERING, C. A.; MCDONALD, M.; ZHENG, P. A usability evaluation toolkit for in-vehicle information systems (IVISs). **Applied ergonomics**, v. 42, n. 4, p. 563-574, 2011

HAYE, A.; MATUS, C.; COTTET, P.; NIÑO, S. Autonomy and the ambiguity of biological rationalities: systems theory, ADHD and Kant. **Discourse: Studies in the Cultural Politics of Education**, v. 39, n. 2, p. 184-195, 2018.

HAYMAN, J. R. Flexible work arrangements: Exploring the linkages between perceived usability of flexible work schedules and work/life balance. **Community, Work & Family**, v. 12, n. 3, p. 327-338, 2009.

HCIL. **QUIS: The Questionnaire for User Interaction Satisfaction**. Disponível em: <<http://www.cs.umd.edu/hcil/quis/>>. Acesso em 14/03/2017.

HIGAONNA, M.; ENOBI, M.; NAKAMURA, S. Development of an evidence- based fall risk assessment tool and evaluation of interrater reliability and nurses' perceptions of the tool's clarity and usability. **Japan journal of nursing science**, v. 14, n. 2, p. 146-160, 2017.

HOLANDA, M. O. M.. **Usabilidade de dispositivos no desenho para design: o mouse e a mesa digitalizadora**. 2014. 120f. Dissertação (Mestrado em Design) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal – RN.

HORNE, R. M. **Usability Assessment of a Powered Wheelchair Controller: How Impairments Affect Human Computer Interaction Based Tasks**. 2014. 259f. Tese (Doutorado em Engenharia) - Universidade de Canterbury, Canterbury - Nova Zelândia.

HORSKY, J.; SCHIFF, G. D.; JOHNSTON, D.; MERCINCAVAGE, L.; BELL, D.; MIDDLETON, B. Interface design principles for usable decision support: a targeted review of best practices for clinical prescribing interventions. **Journal of biomedical informatics**, v. 45, n. 6, p. 1202-1216, 2012.

HOWE, J. L.; ADAMS, K. T.; HETTINGER, A. Z.; RATWANI, R. M. Electronic Health Record Usability Issues and Potential Contribution to Patient Harm. **JAMA**, v. 319, n. 12, p. 1276-1278, 2018.

HOYT, R., ADLER, K., ZIESEMER, B., & PALOMBO, G. Evaluating the usability of a free electronic health record for training. Perspectives in health information management/AHIMA, **American Health Information Management Association**, v. 10, n. Spring, 2013.

IIDA, I. Ergonomia: projeto e produção. 2ª ed. São Paulo: Edgar Blucher, 2005.

JASPERS, M. W. A comparison of usability methods for testing interactive health technologies: methodological aspects and empirical evidence, **International journal of medical informatics**, vol. 78, n. 5, p. 340–353, 2009.

JESUS R, GUIMARÃES RP, BERGAMO R, SANTOS LCF, MATTA ASD, PAULA JÚNIOR FJ. Sistema Gerenciador de Ambiente Laboratorial: relato de experiência de uma ferramenta transformadora para a gestão laboratorial e vigilância em saúde. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 22, n. 3, p. 525-529, 2013.

JOHNSON, M.; SANCHEZ, P.; ZHENG, C. The impact of an integrated nursing handover system on nurses' satisfaction and work practices. **Journal of clinical nursing**, v. 25, n. 1-2, p. 257-268, 2016

JONES, S.; KEANE, A.; STAWIARSKI, A.; FATUS, R.; KANE, B. The Impact of Application System Messages on the Usability of Healthcare Software Applications. In: **Computer-Based Medical Systems (CBMS), 2016 IEEE 29th International Symposium on**. IEEE, 2016. p. 306-311.

JORDAN, P. An Introduction to Usability. Londres: CRC Press, 1998.

JÚNIOR, P., MATTA, A. S. D. D., JESUS, R. D., GUIMARÃES, R. P., SOUZA, L. R. D. O., & BRANT, J. L. Laboratory Environment Management System-GAL: Assessment of a tool for sentinel surveillance of influenza-like illness, Brazil, 2011-2012. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 26, n. 2, p. 339-348, 2017.

KARWOWSKI, W.; SOARES, M. M.; STANTON, N. A. Human factors and ergonomics in consumer product design: Uses and Applications. CRC Press, 2011.

KAUFMAN, D. R., SHEEHAN, B., STETSON, P., BHATT, A. R., FIELD, A. I., PATEL, C., & MAISEL, J. M. Natural Language Processing–Enabled and Conventional Data Capture

Methods for Input to Electronic Health Records: A Comparative Usability Study. *JMIR Medical Informatics*, v. 4, n. 4, 2016.

KEINERT, T. M. M.; KARRUZ, A. P.; KARRUZ, S. M. Sistemas locais de informação e a gestão pública da qualidade de vida nas cidades. **Terra Livre**, v. 1, n. 18, 2015.

KHAMMAR, A.; AMJAD, R. N.; ROHANI, M.; YARI, A.; NOROOZI, M.; POURSADEGHIAN, A.; POURSADEGHIYAN, M. Survey of shift work disorders and occupational stress among nurses: A cross-sectional study. **Annals of Tropical Medicine and Public Health**, v. 10, n. 4, p. 978, 2017.

KIRAKOWSKI, J.; CORBETT, M. SUMI: The software usability measurement inventory. **British Journal of Educational Technology**, v. 24, n. 3, p. 210-212, 1993.

KNECHT, K.; BRYAN-KINNS, N.; SHOOP, K. Usability and design of personal wearable and portable devices for thermal comfort in shared work environments. In: **Proceedings of the 30th International BCS Human Computer Interaction Conference: Fusion!**. BCS Learning & Development Ltd., p. 41, 2016.

LAHM, J. V.; CARVALHO, D. R. Prontuário eletrônico do paciente: avaliação de usabilidade pela equipe de enfermagem. **Cogitare Enfermagem**, v. 20, n. 1, p. 38-44, 2015.

LEE, J.; SHIUE, Y.; CHEN, C. Examining the impacts of organizational culture and top management support of knowledge sharing on the success of software process improvement. **Computers in Human Behavior**, v. 54, p. 462-474, 2016.

LIAROPOULOS, L. Do we need 'care' in technology assessment in health care? **Int J Technol Assess Health Care**, v. 13, n. 1, p.125-7, 1997.

LINDBERG, L. **Usability in a clinical context: Redesigning the user interface of a gait analysis system**. 2017. Masters dissertation (Master's Thesis in Interaction Technology and Design) - Umeå University, Sweden.

LINDGAARD, G. Challenges to assessing usability in the wild: a case study. **International Journal of Human-Computer Interaction**, v. 31, n. 9, p. 618-631, 2015.

LIN, H. K.; WU, C.; HSUEH, Y. The influence of using affective tutoring system in accounting remedial instruction on learning performance and usability. **Computers in Human Behavior**, v. 41, n. , p. 514-522, 2014.

LOPEZ, K. D.; FAHEY, L. Advocating for Greater Usability in Clinical Technologies: The Role of the Practicing Nurse. **Critical care nursing clinics of North America**, v. 30, n. 2, p. 247-257, 2018.

MAGUIRE, M. Context of Use within Usability Activities. **International journal of HumanComputer Studies**, v. 55, n. 4, p. 453-483, 2001.

MALTA, D. C.; MASCARENHAS, M. D. M.; SILVA, M. M. A. D.; MACÁRIO, E. M. Perfil dos atendimentos de emergência por acidentes envolvendo crianças menores de dez anos: Brasil, 2006 a 2007. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 14, p. 1669-1679, 2009.

MANUAL DE ERGONOMIA: Manual de aplicação da NR nº 17/supervisão editorial Jair Lot Vieira. – 1ª edição – Bauru, SP: EDIPRO, 2007. (Série Legislação)

MARK, G.; GUDITH, D.; KLOCKE, U. The cost of interrupted work: more speed and stress. In: **Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in Computing Systems**. ACM, p. 107-110, 2008.

MARKOPOULOS, P.; READ, J.; MACFARLANE, S.; HÖYSNIEMI, J. Evaluating Children's Interactive Products: Principles and Practices for Interaction Designers. Burlington, MA: Morgan Kaufmann, 2008.

MARTINS, A. I.; QUEIRÓS, A.; ROCHA, N. P.; SANTOS, B. S. Avaliação de usabilidade: uma revisão sistemática da literatura. **RISTI-Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação**, n. 11, p. 31-43, 2013.

MARTINS, A. P. D. O. Q.; PERES, A. M.; MORAES, N. L.; ROS, C.; LOWEN, I. M. V.; GONÇALVES, L. S. Usabilidade do prontuário eletrônico em Unidades Básicas de Saúde/Usability of electronic medical records in Primary Healthcare Units. **Ciência, Cuidado e Saúde**, v. 16, n. 2, 2017.

MCCLELLAN, M. A.; KARUMUR, R. P.; VOGEL, R. I.; PETZEL, S. V.; CRAGG, J.; CHAN, D.; ... & GELLER, M. A. Designing an Educational Website to Improve Quality of Supportive Oncology Care for Women with Ovarian Cancer: An Expert Usability Review and Analysis. **International journal of human-computer interaction**, v. 32, n. 4, p. 297-307, 2016.

MO, F.; ZHOU, J. The influence of menu structure and layout on usability of smartwatches. **International Journal of Mobile Human Computer Interaction (IJMHCI)**, v. 10, n. 1, p. 1-22, 2018.

MUCCI, N.; GIORGI, G.; CUPELLI, V.; GIOFFRÈ, P. A.; ROSATI, M. V.; TOMEI, F.; ARCANGELI, G. Work-related stress assessment in a population of Italian workers. The Stress Questionnaire. **Science of the Total Environment**, v. 502, p. 673-679, 2015.

MULVANEY, S.A.; ANDERS, S.; SMITH, A. K.; PITTEL, E. J.; JOHNSON, K. B. A pilot test of a tailored mobile and web-based diabetes messaging system for adolescents. **Journal of Telemed and Telecare**, v. 18, n. 1, p. 115-118, 2012.

NIELSEN, J. Designing Web Usability: The Practice of Simplicity. Indiana: New Riders Publishing, 2000.

NIELSEN, J. Usability Engineering. Boston: **Academic Press**. 1993.

NIELSEN, J.; MACK, Robert. Usability Inspection Methods. New York: **John Wiley & Sons**, 2001.

NOVAES, H. M. D.; ELIAS, F. T. S. Uso da avaliação de tecnologias em saúde em processos de análise para incorporação de tecnologias no Sistema Único de Saúde no Ministério da Saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 29, sup. S, p. S7-S16, 2013.

NOVAES, H. M. D.; SOÁREZ, P. C. Avaliação de Tecnologias em Saúde. **PRÁTICAS DE AVALIAÇÃO EM SAÚDE NO BRASIL—DIÁLOGOS**, p. 63, 2015.

NUBILA, H. B. V. Uma introdução à CIF-Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 35, n. 121, p. 122-123, 2010.

NYKÄNEN, P.; BRENDER, J.; TALMON, J.; DE KEIZER, N.; RIGBY, M.; BEUSCART-ZEPHIR, M. C.; AMMENWERTH, E. Guideline for good evaluation practice in health informatics (GEP-HI). **International journal of medical informatics**, v. 80, n. 12, p. 815-827, 2011.

OLIVEIRA, G. P. D.; PINHEIRO, R. S.; COELI, C. M.; BARREIRA, D.; CODENOTTI, S. B. Uso do sistema de informação sobre mortalidade para identificar subnotificação de casos de tuberculose no Brasil. **Revista brasileira de epidemiologia**, v. 15, n. 3, p. 468-477, 2012.

OR, C.; TAO, D. Usability study of a computer-based self-management system for older adults with chronic diseases. **JMIR research protocols**, v. 1, n. 2, 2012.

PADOVANI, S.; NAPO, P.; SCHLEMMER, A.; ROCHA, E. M. C. Auxílios e obstáculos à orientação em interfaces de smartphones: um estudo centrado no usuário. **Blucher Design Proceedings**, v. 2, n. 2, p. 583-592, 2015.

PALHARES, V. C.; CORRENTE, J. E.; MATSUBARA, B. B. Association between sleep quality and quality of life in nursing professionals working rotating shifts. **Revista de saude publica**, v. 48, p. 594-601, 2014.

PANACH, J. I.; JURISTO, N.; VALVERDE, F.; PASTOR, O. A framework to identify primitives that represent usability within model-driven development methods. **Information and Software Technology**, v. 58, n.1, p. 338-354, 2015.

PANERAI, R.; MOHR, J. Health Technology Assessment methodologies for developing countries. 1st ed. Washington, D.C.: **Pan American Health Organization**; 1989.

PARK K.S.; LIM C.H. A structured methodology for comparative evaluation of user interface designs using usability criteria and measures. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 23, n.1, p. 379 – 389, 1999.

PASCHOARELLI, L. C.; SILVA, D. C.; SOUZA, B. C.; SILVA, J. C. P. Manipulação de instrumentos manuais e a influência da dominância nos aspectos perceptivos e de desempenho: uma contribuição do design ergonômico. **Revista Assentamento Humano**, v8, nº1, p09-23, 2008.

PASCHOARELLI, L. C.; SOUSA, B. C.; SILVA, D. C.; SILVA, J. C. P. A influência da variedade antropométrica entre mãos de destros e canhotos no design ergonômico de instrumentos manuais: um estudo preliminar. **Estudos em Design**, v. 15, n. 1, p. 1-13, 2007.

PASSAMANI, R. F.; SANTOS, F.; SCHUTZ, V.; SILVA, C. R. L.; LOURO, T. Q.; SILVA, R. C. L. Usabilidade de alarmes clínicos de ventiladores mecânicos em cuidados intensivos. **Ciência, Cuidado e Saúde**, v. 15, n. 2, p. 220-226, 2016

PIOLA, S. F.; VIANNA, S. M. (Org.). Economia da saúde: conceitos e contribuição para a gestão da saúde. 3. ed. Brasília: **IPEA**, 2002

POMPEU, R. M. Considerando fatores ergonômicos para melhor utilização do computador. **Revista Tecnologia**, v. 20, n. 1, p. 27-31, 2010.

PRATES, R. O.; SOUZA, C. S. Extensão do teste de comunicabilidade para aplicações multi-usuário. **Cadernos do IME-Série Informática**, v. 13, p. 51-62, 2013.

QUEIRÓS, A.; SILVA, A.; ALVARELHÃO, J.; ROCHA, N. P.; TEIXEIRA, A. Usability, accessibility and ambient-assisted living: a systematic literature review. **Universal Access in the Information Society**, v. 14, n. 1, p. 57-66, 2015.

QUEIROZ, J. E. R. **Abordagem híbrida para a avaliação da usabilidade de interfaces com o usuário**. 2001. 410 p. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) – Pós-graduação em Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2001.

RICHARDSON, S.; MISHURIS, R.; O'CONNELL, A.; FELDSTEIN, D.; HESS, R.; SMITH, P.; MANN, D. "Think aloud" and "Near live" usability testing of two complex clinical decision support tools. **International journal of medical informatics**, v. 106, p. 1-8, 2017.

RIVERA, B.; BECKER, P.; OLSINA, L. Quality views and strategy patterns for evaluating and improving quality: usability and user experience case studies. **Journal of Web Engineering, Rinton Press, USA**, v. 15, p. 433-464, 2016.

RODRIGUES, L. B.; SANTANA, N. B. Identification of occupational hazards in an ice cream industry. **Journal of Health Sciences**, v. 12, n. 3, p. 31-38, 2015.

ROCHA, R. G.; GONÇALVES, S. D. M.; SILVA, P. L. N.; VELOSO, M. A. Avaliação da Aplicabilidade de Ferramentas de Gestão em uma Unidade Básica de Saúde. **Revista de Gestão em Sistemas de Saúde**, v. 4, n. 2, p. 87-96, 2015.

ROGERS, M. L.; SOCKOLOW, P. S.; BOWLES, K. H.; HAND, K. E.; GEORGE, J. Use of a human factors approach to uncover informatics needs of nurses in documentation of care. **International Journal of Medical Informatics**, v. 82, n. 11, p. 1068-1074, 2013.

ROMAN, L. C.; ANCKER, J. S.; JOHNSON, S. B.; SENATHIRAJAH, Y. Navigation in the electronic health record: a review of the safety and usability literature. **Journal of biomedical informatics**, v. 67, p. 69-79, 2017.

RUBIN, J.; CHISNELL, D. How to plan, design, and conduct effective tests. **Handbook of usability testing**, 2008.

RUSS, A. L.; SALEEM, J. J. Ten Factors to Consider when Developing Usability Scenarios and Tasks for Health Information Technology. **Journal of biomedical informatics**, v. 1, p. 1-32, 2018.

SADIR, M. A.; BIGNOTTO, M. M.; LIPP, M. E. N. Stress e qualidade de vida: influência de algumas variáveis pessoais. **Paideia**, v. 20, n. 45, p. 73-81, 2010.

SANTOS, R. L. G.; MORAES, A. Abordagem heurística para avaliação da usabilidade de interfaces de Web sites. **Anais P&D Design**, 2000.

SANTOS, V. H. Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB): análise do uso de um sistema de informação em saúde na cidade de Parnamirim-RN. **Revista Informação na Sociedade Contemporânea**, v. 1, n. 2, p. 1-33, 2017.

SATO, A. P. S. Programa Nacional de Imunização: Sistema Informatizado como opção a novos desafios. **Revista de Saúde Pública**, v. 49, n. 39, p. 1-5, 2015.

SCHERER, D. **Investigação da relação entre o contexto de trabalho, o comportamento do operador e a ocorrência do erro, em ambientes de automação de subestações elétricas**. 2010. 157 f. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande.

SHNEIDERMAN, B. Tragic errors: usability and electronic health records. **Interactions**, v. 18, n. 6, p. 60-63, 2011.

SIMÕES, A.; MORAES, A. Aplicação do questionário SUS para avaliar a usabilidade e a satisfação do software de EaD. In: **USIHC: 10º Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Computador**. 2010. p. 2.

SIMON, A. C.; HOLLEMAN, F.; GUDE, W. T.; HOEKSTRA, J. B.; PEUTE, L. W.; JASPERS, M. W.; PEEK, N. Safety and usability evaluation of a web-based insulin self-titration system for patients with type 2 diabetes mellitus. **Artificial intelligence in medicine**, v. 59, n. 1, p. 23-31, 2013.

SILVA, R. S. D.; OLIVEIRA, C. M. D.; FERREIRA, D. K. D. S.; & BONFIM, C. V. D. Avaliação da completude das variáveis do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos-Sinasc-nos Estados da região Nordeste do Brasil, 2000 e 2009. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 22, n. 2, p. 347-352, 2013.

SONDEREGGER, A.; SCHMUTZ, S.; SAUER, J. The influence of age in usability testing. **Applied ergonomics**, v. 52, p. 291-300, 2016.

SOUZA, J. A. C.; MAZINI FILHO, M. L. Ergonomics posture and movement analyses of supermarket checkout operators in the city of Cataguases, MG. **Gestão & Produção**, v. 24, n. 1, p. 123-135, 2017

STAMATO, C.; MORAES, A. Mobile Phones and Elderly People: a noisy communication. **Work**, v. 41, n. Supplement 1, p. 320-327, 2012.

TAHA, J.; CZAJA, S. J.; SHARIT, J.; & MORROW, D. G. Factors affecting usage of a personal health record (PHR) to manage health. **Psychology and aging**, v. 28, n. 4, p. 1124, 2013.

TANI, S.; MARUKAMI, T.; MATSUDA, A.; SHINDO, A.; TAKEMOTO, K.; INADA, H. Development of a health management support system for patients with diabetes mellitus at home. **Journal of medical systems**, v. 34, n. 3, p. 223-228, 2010.

TENÓRIO, J. M.; COHRS, F. M.; SDEPANIAN, V. L.; PISA, I. T.; MARIN, H. F. Desenvolvimento e avaliação de um protocolo eletrônico para atendimento e monitoramento do paciente com doença celíaca. **Revista de Informática Teórica e Aplicada**, v. 17, n. 2, p. 210-220, 2010.

TOPCIC, M.; BAUM, M.; KABST, R. Are high-performance work practices related to individually perceived stress? A job demands-resources perspective. **The International Journal of Human Resource Management**, v. 27, n. 1, p. 45-66, 2016.

TRIVEDI, M.; KHANUM, M. Role of Context in Usability Evaluations: A Review. **Advanced Computing: An International Journal**, vol. 3, n. 2, p. 69-78, 2012.

TRAVIS, D. **247 web usability guidelines**. Jul 6. 2009. Disponível em: <<http://www.userfocus.co.uk/resources/guidelines.html>>. Acesso em 24/04/2017.

TURVEY, C.; KLEIN, D.; FIX, G.; HOGAN, T. P.; WOODS, S.; SIMON, S. R.; WAKEFIELD, B. Blue Button use by patients to access and share health record information using the Department of Veterans Affairs' online patient portal. **Journal of the American Medical Informatics Association**, v. 21, n. 4, p. 657-663, 2014.

VAN DER PEIJL, J.; KLEIN, J.; GRASS, C.; FREUDENTHAL, A. Design for risk control: the role of usability engineering in the management of use-related risks. **Journal of biomedical informatics**, v. 45, n. 4, p. 795-812, 2012.

VEDANTHAN, R.; BLANK, E.; TUIKONG, N.; KAMANO, J.; MISOI, L.; TULIENG, D.; WERE, M. C. Usability and feasibility of a tablet-based Decision-Support and Integrated Record-keeping (DESIRE) tool in the nurse management of hypertension in rural western Kenya. **International journal of medical informatics**, v. 84, n. 3, p. 207-219, 2015.

VIEIRA, S. F. **Stress, satisfação e expectativas parentais em mães e pais de crianças em idade escolar**. 2015. 78 f. Dissertação (Mestrado Integrado em Psicologia) – Universidade de Lisboa, Lisboa.

VIITANEN, J.; HYPPÖNEN, H.; LÄÄVERI, T.; VÄNSKÄ, J.; REPONEN, J.; WINBLAD, I. National questionnaire study on clinical ICT systems proofs: physicians suffer from poor usability. **International journal of medical informatics**, v. 80, n. 10, p. 708-725, 2011.

VILLAROUÇO, V.; ANDRETO, L. F. M. Avaliando desempenho de espaços de trabalho sob o enfoque da ergonomia do ambiente construído. **Production**, v. 18, n. 3, p. 523-539, 2008.
WALJI, M. F.; Walji, M. F.; Kalendarian, E.; Piotrowski, M.; Tran, D.; Kookal, K. K.; Tokede, O.; Kimmes, N. S. Are three methods better than one? A comparative assessment of

usability evaluation methods in an EHR. **International journal of medical informatics**, v. 83, n. 5, p. 361-367, 2014.

WYATT, J. C.; WYATT, S. M. When and how to evaluate health information systems?. **International journal of medical informatics**, v. 69, n. 2, p. 251-259, 2003.

WIKLUND, M. E., KENDLER, J., & STROCHLIC, A. Y. **Usability testing of medical devices**. 1^a ed. New York: CRC press, 2015.

WORLD HEALTH ORGANIZATION: **World Alliance for Patient Safety, Taxonomy: The Conceptual Framework for the International Classification for Patient Safety: final technical report**. Geneva, 2009

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **International Classification of Functioning, Disability and Health: ICF**. World Health Organization, 2001.

ZAHABI, M.; KABER, D. B.; SWANGNETR, M. Usability and safety in electronic medical records interface design: a review of recent literature and guideline formulation. **Human factors**, v. 57, n. 5, p. 805-834, 2015.

APÊNDICES

APÊNDICE A

Quadro 27 - Levantamento de dados sobre testes de usabilidade em SIS

AUTOR, ANO	POPULAÇÃO ESTUDADA	TECNOLOGIA/ PLATAFORMA	TESTE DE USABILIDADE	METODOLOGIA DO TESTE	RES
WALJI et al., 2014.	32 usuários, representativos de provedores de clínica que praticam em um ambiente acadêmico, ou seja, alunos de odontologia de terceiro e quarto anos, estudantes de pós-graduação avançados (residentes) e dentistas (quadro).	<i>MoraeRecorder</i> Versão 3.2 (<i>Techsmith</i>).	Teste de usuário, entrevistas semi-estruturadas e questionário.	O teste foi realizado pedindo aos voluntários que “pensassem alto”. Ao serem feitas uma série de perguntas abertas para induzir respostas imparciais, as entrevistas foram gravadas, transcritas e analisadas por temas. Questionário aplicado de forma tradicional.	Um pel test por iden pro 80% de trab trab 80% mé mé iden ent
TENÓRIO et al., 2010	10 pediatras, especializando e preceptores do Ambulatório de Gastroenterologia Pediátrica da Universidade Federal de São Paulo	Prontuário eletrônico para atendimento e monitoramento de pacientes com doença celíaca	<i>System Usability Scale</i> (SUS)	Aplicação do questionário	O v 83, sist
CHRISTINELLI et al., 2016	10 especialistas clínicos, médicos com experiência	<i>IRDischarge</i>	SUS	Aplicação do questionário	A b ava um

	mínima de 1 ano na atuação direta no processo de alta hospitalar e na elaboração de sumários de alta				resu um
LAHM; CARVALHO, 2015	99 profissionais enfermeiros do Hospital Universitário do Oeste do Paraná – HUOP.	Prontuário Eletrônico do Paciente (PEP) integrado ao software <i>Tasy</i> ®	Questionário	Para o perfil do usuário, um questionário com 19 perguntas; Do teste de usabilidade, questionário com 16 perguntas; Os pontos foram computados seguindo a escala de Likert	Qua pel son de pos ade exp por por apr
ROGERS et al., 2013	12 enfermeiras em duas unidades do hospital principal e uma unidade de um hospital de cuidados agudos - quatro enfermeiros de cada unidade - Chestnut Street, Philadelphia, PA 19119, United States.	NIS (sistema de informação de enfermagem)	Teste de usabilidade	OS testes de usabilidade foram baeados em cenários, do método “pensar alto”. Cada sessão de avaliação foi gravada, transcrita, analisada e codificada para temas por membros da equipe de investigação	O re trak NIS em
HOYT et al, 2013	67 Estudantes da Universidade de West Florida e do Lake-Sumter Community College	Registro Eletrônico de Saúde baseado na Web para treinamento de	Estudo de Tempo-Movimento A fim de testar o desempenho (tempo na tarefa e	Foram utilizadas estatísticas descritivas para avaliar o estudo tempo-movimento, a média e os intervalos de	O S com info

		informática em saúde e estudantes de gerenciamento de informações de saúde nos Estados Unidos	taxas de erro)	confiança para os tempos de conclusão das tarefas da enfermeira e do médico, e uma pontuação de tempo total para ambos	
MCCLELLAN et al, 2016	1 especialista	<i>Supportive Oncology Care for Women with Ovarian Cancer</i>	Avaliação Heurística	- Discussão com envolvidos, avaliação do site e sua usabilidade contra as diretrizes de melhores práticas apresentadas por Travis (2009).	A p de "i per fora par Fun Des a En
LILHOLT et al, 2016	10 especialistas dobrados participaram de duas avaliações heurísticas (HE1, HE2), e 11 pacientes com DPOC participaram de dois testes de pensamento em voz alta.	<i>Telekit System</i>	Heurística e teste de usabilidade.	Os especialistas duplos identificaram violações de usabilidade e classificaram-nas em heurísticas de Jakob Nielsen. Estas violações foram então traduzidas em valores mensuráveis numa escala de 0 a 4, indicando o grau de gravidade. Nos testes de pensamento em voz alta, os participantes da COPD foram convidados a verbalizar seus pensamentos.	A al um de p os e DPO da t
VIITANEN et	3929 médicos que	Ambiente de	Questionário	O questionário finalizado	As e

al, 2011	trabalham ativamente na assistência ao paciente – Finlândia	informação clínica e de comunicação (TIC)		foi em finlandês e incluído no total de 32 perguntas. Apenas algumas das perguntas eram obrigatórias, uma vez que os pesquisadores queriam fornecer aos médicos uma maneira viável de contribuir para o estudo.	de clas mé dep mé a in no de
GUDE et al. 2012	4 pesquisadores – países baixos	Sistema de Titulação de Insulina com Diabetes NetBased (PANDIT): Um sistema de suporte à auto- titulação de insulina baseado na web para pacientes e cuidadores	Avaliação Heurística	Avaliações de especialistas de cenários de usuários e problemas de usabilidade	Os usa pac com afe
CARROLL et al., 2011	40 adolescentes com diabetes tipo 1 (13- 18 anos) - Estados Unidos	Glucofone	Questionário	Avaliações de usabilidade e satisfação com o sistema	Os sob tele mar Hea
DEMIDOWICH et a. 2012	Dois revisores avaliaram seis recursos de aplicativos - Estados	Avaliaram 42 aplicativos gratuitos e pagos de auto-	Avaliação heurística	Pontuação presença e usabilidade de seis características (ou seja, acompanhamento de	A p apli mé mé

	Unidos	gestão de diabetes disponíveis na plataforma Android a partir de abril de 2011		glicose no sangue, monitoramento de medicação, cálculo de insulina, gráficos de dados, compartilhamento de dados e outros dados de rastreamento)	
MULVANEY et al., 2012	23 adolescentes com diabetes tipo 1 (de 13 a 17 anos) - Estados Unidos *	SuperEgo: Sistema SMS que envia mensagens para abordar barreiras à adesão ao autocuidado e lembrar aos usuários	Questionário	Ratings de usabilidade e experiências, e engajamento com a plataforma	Os ava e re
Tani et al. 2010	20 voluntários (20-69 anos) - Japão *	PDA com entrada para a glicose de sangue, BP, dieta, exercício acoplado com o feedback do email dos fornecedores	Questionário	Pontuação de usabilidade (avaliação de cinco notas: excelente, boa, justa, ruim)	Os con
KAUFMAN et al., 2016	Os 23 participantes incluíram neurologistas, cardiologistas e nefrologistas. Os participantes	NLP-NLP MediSapien para a captura de dados estruturados contra um	Tempo-Movimento e SUS	- cronometrou tempo para realizar a tarefa; - aplicou questionário	Os util sub 5 n me Pad

	geraram 4 notas de consulta ou admissão usando 4 protocolos de documentação.	protocolo padrão de captura de dados estruturados (Standard-Standard)			dur este sco con qua NLF Pad con de faci mu de pro Stan
ZEN et al., 2008	5 usuários, Santa Maria - RS	Sistema para o registro de pacientes da Unidade de Alta Complexidade em Cardiologia do Hospital Universitário de Santa Maria	Entrevista e teste de usabilidade "Pensar em Voz Alta"	Cada participante foi submetido a um total de 11 tarefas, escolhidas como sendo as mais representativas possíveis do trabalho real dos usuários. Antes de iniciar os testes, os usuários foram orientados a citarem qualquer dificuldade ou comentário que julgassem importante.	Os con soft trak
SILVA, 2016	3 os participantes selecionados para os testes idade entre 20 e 30 anos, cursando graduação, com 1 a 4	Uma Interface De Dispositivo Móvel Para Uso Dos Agentes	Questionário e entrevista	Para o levantamento da opinião dos usuários foi solicitado aos participantes preencher o Questionário	Apo obt saú tam tare

	anos de experiência na profissão de Agente Comunitário de Saúde, utilizam o computador a mais de 4 anos e possuem experiência em dispositivos móveis smartphone ou tablet entre 1 a 4 anos.	Comunitários De Saúde - ferramenta Justinmind Prototyper		de Avaliação do Sistema pelo Participante - Na entrevista foi dada a oportunidade para que cada participante expusesse livremente sua opinião sobre as interfaces através de vantagens, desvantagens e sugestões	análise esp... car... e co... seri... incl... fina... dos... dos... trab... des...
BARRA et al., 2015	Enfermeiros, professores e programadores de sistemas, totalizando 34 participante, Realizada em três Unidades de Terapia Intensiva (adulto) de três hospitais de grande porte do estado de Santa Catarina/Brasil	CIPE® versão 1.0	Questionário	O instrumento constituiu-se de 21 questões, distribuídas em três critérios: uso do sistema, quatro questões; conteúdo do sistema, 11 questões; e interface do sistema, seis questões.	Tod... pos... mé... do... pro... sist... que... des... ben... o si...
MARTINS et al, 2017	20 profissionais de uma Unidade Básica de Saúde de um município do sul do Brasil, sendo 3 médicos e 17 enfermeiros	Prontuário Eletrônico de Paciente	Entrevista Semiestruturada	As entrevistas foram gravadas pela pesquisadora e as falas dos participantes transcritas na íntegra após submetidas à análise de conteúdo temática, que estabelece	O si... poi... ape... nec... rea... est... sen...

				as fases de pré-análise com a organização das falas a partir da leitura flutuante, exploração do material pela codificação das falas, classificação e agregados de dados em categorias e tratamento dos resultados onde as falas são interpretadas.	
OR; TAO, 2012	50 idosos com doenças crônicas	Interface de sistema de autogerenciamento baseada em computador para idosos com doenças crônicas	Teste de Usabilidade, Entrevista	Um conjunto de métricas de usabilidade foi empregado para determinar a usabilidade geral do sistema, incluindo taxa de incompletude da tarefa, tempo de conclusão da tarefa, frequência de erro, frequência de ajuda, satisfação, utilidade percebida e facilidade de uso percebida. Entrevistas foram usadas para elucidar os comentários dos participantes sobre o design do sistema.	Os aut des prin me à in heu ent de r sist apr Rec mo dis
COX et al., 2018	14 pacientes, 18 familiares e 10 clínicos participaram do período de	PCplanner (Palliative Care Planner)	Questionário SUS	Aplicação do Questionário	Toc (mé

avaliação da
intervenção

APÊNDICE B

Quadro 28 - Comparativo entre os Modelos de Usuários (Ampliado de Scherer, 2010)

	IEC 62366	Courage&Baxter	DePerUSI	ISO 9241-11
Perfil Pessoal	- idade - gênero	- idade - gênero - endereço - status socioeconômico	- faixa etária - sexo	- idade - gênero

	IEC 62366	Courage&Baxter	DePerUSI	ISO 9241-11
Perfil Clínico Físico	- imperfeição visual para leitura - peso - altura - visão corrigida - deficiência auditiva até 40% resultando em 60% da audição normal entre 500 Hz e 2 KHz - destreza manual		- Destreza Manual - Uso de Corretivos Visuais	- capacidades físicas - limitações/incapacidades físicas

	IEC 62366	Courage&Baxter	DePerUSI	ISO 9241-11
Perfil Profissional	- experiência na tarefa - organização - turno - cargo - conhecimentos gerais	- conhecimento do domínio - experiência com informática - tempo de experiência na posição profissional - cursos extras - cursos extras - experiência com produtos similares - empregos e posições anteriores - estilo de aprendizado - status sócio-econômico - tempo de companhia - grau educacional - posição profissional - responsabilidades - compatibilidade educacional com a função	- experiência prévia com o produto - tempo de uso do produto - frequência de uso do produto - experiência computacional prévia - tempo de uso de sistemas computacionais - experiência prévia com produtos similares - tempo de uso de produtos similares - nível acadêmico	- habilidade/conhecimento com o produto - habilidade/conhecimento com o sistema - experiência na tarefa - experiência no cargo/empresa - nível de treinamento - habilidade com dispositivos de entrada - qualificações - habilidades de linguagem/comunicação - conhecimentos gerais - organizacional - estrutura - cargo

	IEC 62366	Courage&Baxter	ISO 9241-11	
Perfil Psíquico/Mental	- mentalmente capaz - compreensão da linguagem - memória - comprometimento da memória recente - distrações - tensão - estresse	- valores e atitudes - erros críticos - valores e atitudes - erros críticos - erros críticos - valores e atitudes	- atitude - motivação - atitude - atitude - habilidade intelectual	- consciência - orientação - funções intelectuais - disfunções psicológicas globais - temperamento e personalidade - extrovertido/introvertido - cordato - responsável - estabilidade psicológica - inovador / empreendedor - otimista/pessimista - confiante - confiável - energia e motivação - níveis de energia - motivação - apetite - desejar/impulsividade - controle de impulsividade

APÊNDICE C

Quadro 29 - Comparativo sobre Contexto de Uso (Ampliado de Scherer, 2010)

IEC 62366	ISO 9241	
- faixa de luminância - distancia da visão - ângulo de visão - temperatura - umidade relativa - limpeza - nível de pressão sonora sobre o ambiente - frequência de uso - armazenagem - ambiente ruidoso - partes cortantes - superfície escorregadia - localização - piso - presença de criança - adultos curiosos - bom computador - produtos necessários para utilização - nível de luminosidade - vibração - variação na corrente elétrica - choque - temperatura de contato - calibração - interrompimento por ligação telefônica	- ambiente físico - condições do espaço de trabalho - atmosféricas - térmica - ruído - visual - instabilidade do ambiente - projeto do espaço - espaço - localização - organizacional - estrutura - grupo/individual - assistência/auxílio - estrutura de gerência - estrutura de comunicação - ambiente físico - projeto do espaço - postura dos indivíduos - organizacional - estrutura - horas de trabalho - grupo/individual - cargo - assistência/auxílio - interrupções - estrutura de gerência	- -

	- estrutura de comunicação - política da empresa - uso do computador - auxílio - relações - <i>job design</i> - flexibilidade - monitoramento de performance - feedback - autonomia - ambiente técnico segurança do ambiente de trabalho -descrição do Produto principais áreas de aplicação principais funções especificação: hardware materiais serviços	
--	--	--

APÊNDICE D

Quadro 30 - Levantamento da ISO 9241 e da IEC 62366 sobre a Tarefa

ISO 9241	IEC 62366	
- divisão de tarefas - nome da tarefa - frequência de tarefa de uso - duração da tarefa - frequência de eventos - flexibilidade de tarefas - Demandas físicas e mentais - dependências de tarefas - saída de tarefa - risco resultante de erro - demandas críticas de segurança	- especificação da aplicação - identificar perigos e situações perigosas - erro de utilização causa dano - utilização destinada - indicadores de difícil leitura - interface do usuário - documento acompanhante - rotulagem confusa - botões confusos - ícones de difícil interpretação - omissão de passos importantes - segurança de informações - instruções de uso - sistema de alarme - sistema complexo ou confuso - condição ambígua ou não clara na apresentação de informações - mapeamentos controversos	- me - sec - de - bo - íco - sis - sis - car - fun - car - do - ver - rol - co - pa - ver - an - lin

	- frequência da tarefa - tarefas críticas - interface interativa - duração da tarefa - fonte - utilização de cores	- lei - lóg - tar - inf - ale - pro
--	--	---

APÊNDICE E

CATÁLOGO PARA AVALIAÇÃO DE USABILIDADE DE SISTEMAS DE
INFORMAÇÃO EM SAÚDE

A seguir, o conjunto de parâmetros que podem ser respondidos pelo próprio usuário ou preenchidos pelo projetista através de entrevista com o usuário. Vale salientar que alguns dos elementos poderão ser preenchidos pelo projetista mediante verificação de fichas de recursos humanos.

QUESTIONÁRIO SOBRE O USUÁRIO				
Perfil	Nível	Questionamento	Escala ou Parâmetro	Descrição do Item
Pessoal	A	Idade:		
		Sexo:	() Masculino () Feminino	
	B	Endereço:		
		Qualidade do repouso	() Frequentemente ruim () As vezes ruim () Nem ruim nem bom () As vezes bom () Frequentemente bom	Periodicidade de um repouso mal sucedido
		Estado Civil	() Solteiro(a) () Casado(a) () Divorciado (a) () Viúvo(a)	
		Acesso a produtos e tecnologias	() Não tem acesso () Algumas dificuldades de acesso () Tem acesso parcialmente () Tem acesso plenamente	Grau de acesso a produtos e tecnologias
	C	Nome:		
		Comunidade, sociedade e vida cívica	() Não tem acesso () Algumas dificuldades de acesso () Tem acesso parcialmente () Tem acesso plenamente	Grau de acesso a vida fora do círculo familiar (em comunidade)
		<i>Major life areas</i>	() Não tem acesso () Algumas dificuldades de acesso () Tem acesso parcialmente () Tem acesso plenamente	Reflete no bem estar em termos de acesso social
		Existência de filhos/quantidade:	() Não () Sim. Quantos?	Tem filhos?
Físico	A	Restrições nas capacidades físicas	() Sem restrições () Visual () Auditiva () Tátil	() Nenhuma influência negativa () Pouca influência negativa () Muita influência negativa
				Restrições físicas que o usuário possui.

	Funções Psicomotoras	()Sem restrições () Mobilidade () Equilíbrio ()Agilidade () Flexibilidade	()Nenhuma influência negativa ()Pouca influência negativa ()Muita influência negativa	Restrições psicomotoras que o usuário possui.
	Destreza Manual	()Destro ()Ambidestro ()Canhoto		
B	Estatura			Altura do usuário
	Peso			Peso do usuário
C	Uso de corretivos visuais	()Sim ()Não		Usa óculos, lente?
Profissional	A	Nível Acadêmico	() Não frequentou escola () Educação Fundamental () Ensino Médio () Ensino Superior () Pós-graduação	
		Cargo atual		Cargo que ocupa atualmente
		Experiência no cargo	()Sem experiência ()Experiência baixa ()Experiência moderada ()Experiência alta ()Não especificado	Grau de experiência no cargo
		Habilidade e conhecimento com o sistema	()Sem habilidade ()Habilidade baixa ()Habilidade moderada ()Habilidade alta ()Não especificado	Grau de habilidade e conhecimento do usuário sobre o produto
		Habilidade e conhecimento com o produto	()Sem habilidade ()Habilidade baixa ()Habilidade moderada ()Habilidade alta ()Não especificado	Grau de habilidade e conhecimento do usuário sobre o sistema
		Experiência na tarefa	()Sem experiência ()Experiência baixa ()Experiência moderada ()Experiência alta ()Não especificado	Grau de experiência do usuário na tarefa
		Turno	()Menos de 20 horas ()20 horas semanais ()40 horas semanais ()48 horas semanais	Horas de trabalho executadas por semana pelo usuário
	B	Treinamento:	()Sim ()Não	O usuário possui treinamento?
		Conhecimento em informática	()Sem experiência ()Experiência baixa ()Experiência moderada ()Experiência alta ()Não especificado	Grau de conhecimento de informática
		Qualificações (Cursos extras)::	()Possui ()Não possui	O usuário possui qualificações

			extras?
C	Conhecimentos gerais:	☐ Sem experiência ☐ Experiência baixa ☐ Experiência moderada ☐ Experiência alta ☐ Não especificado	Experiência com outros sistemas de informação que não sejam relacionados à saúde

A seguir o conjunto de elementos a serem preenchidos pelo projetista e/ou por pessoa especializada na área médica mediante observação da atividade do usuário. Este levantamento também poderá ser realizado a partir de informações extraídas da ficha médica/psicológica do usuário.

LISTA DE VERIFICAÇÃO SOBRE O USUÁRIO				
Perfil	Nível	Questionamento	Escala ou Parâmetro	Descrição do Item
Profissional Psíquico/Mental	C	Aprendendo e aplicando conhecimento:	☐ Nenhuma influência negativa ☐ Pouca influência negativa ☐ Muita influência negativa	Grau de dificuldade em se aprender o que é ensinado
		Motivação	☐ Nenhuma influência ☐ Pouca influência ☐ Média influência ☐ Boa influência ☐ Muita Influência	O quão motivado o usuário está?
		Atenção	☐ Nenhuma influência ☐ Pouca influência ☐ Média influência ☐ Boa influência ☐ Muita Influência	O usuário está atento?
	A	Disposição para participar da pesquisa	☐ Nenhuma influência ☐ Pouca influência ☐ Média influência ☐ Boa influência ☐ Muita Influência	O usuário está disposto a participar ativamente da pesquisa?
		Distração	☐ Nenhuma influência negativa ☐ Pouca influência negativa ☐ Muita influência negativa	O usuário se distrai com facilidade?
		Estresse	☐ Nenhuma influência negativa ☐ Pouca influência negativa ☐ Muita influência negativa	O usuário está estressado?
	B	Temperamento e Personalidade	☐ Extrovertido ☐ Cooperativo ☐ Responsável ☐ Estável ☐ Curioso ☐ Otimista ☐ Autoconfiante ☐ Fiel ☐ Impulsivo	Funções mentais gerais relacionadas a forma do usuário reagir em direção a um certo caminho ou situação.
			☐ Introvertido ☐ Hostil ☐ Irresponsável ☐ Instável ☐ Estagnado ☐ Pessimista ☐ Tímido ☐ Infiel ☐ Não Impulsivo	

		Funções cognitivas de alto nível	() Sim () Sim, mas limitada () Não	
		Abstração		Os procedimentos que usamos para adicionar novos conhecimentos e tomar decisões baseadas nesses conhecimentos.
		Organização		
		Gerenciamento do tempo		
		Flexibilidade cognitiva		
		Insight		
		Julgamento de situações		
		Resolução de problemas		
	C	Orientação	() Nenhuma influência negativa () Pouca influência negativa () Muita influência negativa	Capacidade de se localizar frente ao tempo, espaço e pessoas
		Descontrole de Emoções	() Nenhuma influência negativa () Pouca influência negativa () Muita influência negativa	O usuário descontrola-se facilmente?
Perfil Clínico	A	Memória	() Sim () Não	Usuário tem problemas de memória?
		Compreensão de linguagem	() Sim () Sim, mas limitada () Não	O usuário consegue ler símbolos, identificar/reconhecer algo?
		Mentalmente capaz	() Sim () Não	O usuário é capaz de realizar a tarefa?
		Funções de percepção	() Sim () Sim, mas limitada () Não	O usuário consegue perceber o que está acontecendo?
		Funções de pensamento	() Nenhuma influência negativa () Pouca influência negativa () Muita influência negativa	O usuário consegue pensar ou tomar uma atitude frente a uma situação?
		Funções psicomotoras	() Nenhuma influência negativa () Pouca influência negativa () Muita influência negativa	O usuário consegue agir frente a uma situação?
		Funções clínicas gerais		Espaço para descrever presença de alguma enfermidade no usuário no momento da avaliação
	B	Funções Intelectuais	() Nenhuma influência negativa () Pouca influência negativa () Muita influência negativa	O usuário tem alguma enfermidade mental?
		Funções de	() Nenhuma influência negativa	O usuário sabe

	cálculo	() Pouca influência negativa () Muita influência negativa	calcular?
	Perda de consciência	() Nenhuma influência negativa () Pouca influência negativa () Muita influência negativa	O usuário se mantém vigilante, consciente?
C	Funções de produção sonora e discurso	() Nenhuma influência negativa () Pouca influência negativa () Muita influência negativa	O usuário consegue transmitir e se fazer entender?
	Disfunções Psicológicas que Dificultem a Interação	() Nenhuma influência negativa () Pouca influência negativa () Muita influência negativa	O usuário consegue interagir?

A seguir o conjunto de elementos a serem preenchidos pelo projetista/avaliador mediante observação do contexto de uso. Sugere-se uma visita ao ambiente do local de uso do sistema para um melhor preenchimento da lista de verificação.

LISTA DE VERIFICAÇÃO SOBRE O CONTEXTO DE USO				
Categoria	Nível	Questionamento	Escala ou Parâmetro	Descrição do Item
Organização	A	Carga de trabalho	() Baixa () Média () Alta () Muito alta	Grau de carga de trabalho
		Flexibilidade	() Sem liberdade () Liberdade baixa () Liberdade moderada () Liberdade alta () Não especificado	O trabalho é flexível?
		Condições do espaço de trabalho	() Inadequado () Adequação baixa () Adequação moderada () Adequação alta () Não especificado	Como são as condições do espaço de trabalho?
		Segurança no ambiente de trabalho	() Inadequado () Adequação baixa () Adequação moderada () Adequação alta () Não especificado	Como é a segurança no ambiente de trabalho?
		Interrupções	() Nenhuma influência negativa () Pouca influência negativa () Muita influência negativa	Há interrupções e o quanto elas influenciam?
		Grupo/Individual	() Grupo () Individual	O trabalho é para ser realizado em grupo ou individualmente
	B	Ritmo de trabalho	() Nenhuma influência negativa () Pouca influência negativa () Muita influência negativa	Qual a influência da pressão no trabalho
		Instruções	() Não há instruções	Como são as

	técnicas/normativas deficientes	() Há instruções, porém incompletas () Há instruções específicas () Não especificado	instruções técnicas?
	Adultos curiosos	() Sim () Não	Há adultos curiosos no ambiente?
	Presença de crianças	() Sim () Não	Há crianças no ambiente?
	Valorização no trabalho	() Sim () Não	Há promoção cursos de qualificação, bonificações?
C	Estrutura gerencial	() Sim () Sim, mas inadequado () Não	Há estrutura gerencial?
	Estrutura de comunicação	() Sim () Sim, mas inadequado () Não	Como são repassadas as informações?
	Hora extra	() Sim () Não	Há horas extras de trabalho?
Ambiente	A	Local de uso	Descrição do local físico do uso do SIS
	Luminosidade	() Inadequado () Adequação baixa () Adequação moderada () Adequação alta () Não especificado	Qual a adequação da luminosidade do ambiente?
	Ambiente climatizado	() Inadequado () Adequação baixa () Adequação moderada () Adequação alta () Não especificado	Como é a adequação da temperatura do ambiente?
	Ambiente ruidoso	() Inadequado () Adequação baixa () Adequação moderada () Adequação alta () Não especificado	Qual o grau de adequação a evitar ruído?
	Umidade	() Inadequado () Adequação baixa () Adequação moderada () Adequação alta () Não especificado	Como é a umidade do ambiente?
	Distância de visão	() Inadequado () Adequação baixa () Adequação moderada () Adequação alta () Não especificado	Como é o grau de adequação a distancia da visão?
	Projeto do espaço	() Inadequado () Adequação baixa () Adequação moderada () Adequação alta () Não especificado	Qual o grau de adequação do espaço de trabalho?

B	Limpeza	()Inadequado ()Adequação baixa ()Adequação moderada ()Adequação alta ()Não especificado	Qual o grau de adequação da higiene do ambiente?	
	Vibração	()Sim ()Não	Há vibração?	
	Variação na corrente elétrica	()Sim ()Não	A corrente elétrica sofre variações?	
	Insalubridade	()Sim ()Não	O local de trabalho é insalubre?	
	Chuva	()Inadequado ()Adequação baixa ()Adequação moderada ()Adequação alta ()Não especificado	Qual a adequação do ambiente para o trabalho em dias chuvosos?	
	Postura do usuário	()Inadequado ()Adequação baixa ()Adequação moderada ()Adequação alta ()Não especificado	A postura do usuário é adequada?	
C	Localização	()Não interfere ()Interfere um pouco ()Interfere	A localização do ambiente de trabalho causa interferência?	
	Parede	()Inadequado ()Adequação baixa ()Adequação moderada ()Adequação alta ()Não especificado	As paredes do ambiente de trabalho são adequadas?	
	Mesa	()Inadequado ()Adequação baixa ()Adequação moderada ()Adequação alta ()Não especificado	A mesa de trabalho é adequada?	
	Cadeira	()Inadequado ()Adequação baixa ()Adequação moderada ()Adequação alta ()Não especificado	A cadeira do usuário é adequada?	
Tecnologia	A	Equipamento funcional	()Sim ()Sim, mas limitado ()Não	O equipamento funciona?
		Equipamento obsoleto	()Sim ()Não	O equipamento é obsoleto?
		Equipamento deteriorado	()Sim ()Não	O equipamento está desgastado?
		Qualidade do equipamento	()Boa qualidade ()Má qualidade	O equipamento é de qualidade?
		Monitor	()Inadequado ()Adequação baixa ()Adequação moderada ()Adequação alta	O monitor é adequado?

		() Não especificado	
	CPU	☐ Inadequado ☐ Adequação baixa ☐ Adequação moderada ☐ Adequação alta ☐ Não especificado	Qual o grau de adequação da CPU?
	Teclado	☐ Inadequado ☐ Adequação baixa ☐ Adequação moderada ☐ Adequação alta ☐ Não especificado	Qual o grau de adequação do teclado?
	Mouse	☐ Inadequado ☐ Adequação baixa ☐ Adequação moderada ☐ Adequação alta ☐ Não especificado	Qual o grau de adequação do mouse?
B	Recursos de áudio	☐ Inadequado ☐ Adequação baixa ☐ Adequação moderada ☐ Adequação alta ☐ Não especificado	Qual o grau de adequação dos recursos de áudio?
	Conexão com a internet	☐ Nenhuma influência negativa ☐ Pouca influência negativa ☐ Muita influência negativa ☐ Não aplicável	Qual a influência da conexão com a internet?
	Risco de choque	☐ Sim ☐ Não	Há risco de choque?
C	Materiais necessários	☐ Sim ☐ Sim, mas inadequado ☐ Não	Há os recursos necessários para a realização da tarefa?

A seguir o conjunto de elementos a serem preenchidos pelo projetista mediante informações levantadas sobre a ação a ser executada, a tarefa.

LISTA DE VERIFICAÇÃO SOBRE A TAREFA

Categoria	Nível	Questionamento	Escala ou Parâmetro	Descrição do Item
Utilização	A	Especificação da aplicação		Deve-se detalhar as tarefas, os dados envolvidos na tarefa, metas a serem cumpridas (descrevendo também subtarefas e procedimentos)
		Recursos e materiais práticos necessários		Espaço para descrever o que é necessário na organização de

		cuidados de saúde e quais são os materiais e recursos que precisam ser trazidos pela equipe de avaliação
Fluxo de estudo		Identificar os critérios de início, critérios finais e critérios de sucesso para cada atividade, períodos, intervenções, participação e prazos.
Frequência da tarefa	()Alta ()Média ()Baixa	Periodicidade da tarefa
Características da tarefa	()Simples e rotineira ()Complexa e rotineira ()Simples e não rotineira ()Complexa e não rotineira	Evidenciar as particularidades da tarefa
Divisão da tarefa	()Sim ()Não	A tarefa será dividida entre os usuários?
Circunstância da ocorrência da tarefa	()Programada ()Urgência ()Emergência	Em que situação a tarefa é realizada?
Duração da tarefa	()Até 1 hora de uso ()Entre 1 – 2 horas de uso ()Entre 3 – 4 horas de uso ()Mais de 4 horas de uso	Qual a duração da tarefa?
Flexibilidade de tarefas	()Flexível ()Não flexível	O sistema é flexível?
Sistema segue a sequência das fichas em papel	()Sim ()Não ()Não se aplica	A sequência de dados da ficha de papel é a mesma do sistema?
Sistema de Alarme	()Inadequado ()Adequação baixa ()Adequação moderada ()Adequação alta ()Não especificado	Qual o grau de adequação do sistema de alarme?
Agilidade do sistema	()Hábil ()Lento	O sistema é ágil?
Sistema atende requisitos	()Sim ()Não	O sistema tem a condição necessária para atingir o objetivo?
Identificar riscos		Deve-se descrever

	e situações perigosas		as possíveis situações em que o utilizador do sistema ou o paciente possam estar em perigo
	Dano causado pelo erro	() Nenhum () Leve () Moderado () Grave () Óbito	Verificar se um possível erro causa algum dano
	Probabilidade de erro	() Baixa () Média () Alta	Chance de um erro acontecer
B	Momento do dia	() Manhã () Tarde () Noite	Em que período o sistema é usado?
	Momento do turno	() Início () Meio () Fim	Em qual parte do turno o sistema é utilizado?
	Dependências de tarefas	() Sim () Não	Verificar se a tarefa a ser executada depende de outra tarefa
	Documento acompanhante	() Não há instruções () Há instruções, porém incompletas () Há instruções específicas () Não especificado	Há documento acompanhante?
	Tarefas críticas	() Sim () Não	A tarefa é executada em situações críticas?
	Funções do sistema	() Realiza todas () Não realiza	O sistema realiza todas as funções necessárias?
C	Segurança para informações	() Inadequado () Adequação baixa () Adequação moderada () Adequação alta () Não especificado	Qual o grau de adequação da segurança do sistema?
	Instruções de uso	() Não há instruções () Há instruções, porém incompletas () Há instruções específicas () Não especificado	São fornecidas instruções de uso?
	Sistema exige treinamento	() Sim () Não	Verificar se há treinamento para usar o SIS
Interface	A	Sistema complexo	() Sim () Não O sistema apresenta muitas perguntas?
		Interface clara	() Sim () Não A interface do SIS é apresentada com clareza?
		Interface concisa	() Sim () Não O sistema é breve?

	Interface responsiva	() Sim () Não	O sistema responde rapidamente a tarefa?
	Interface consistente	() Sim () Não	O sistema é consistente?
	Ícones de difícil interpretação	() Sim () Não	Os ícones são simples e objetivos?
	Ícones similares	() Sim () Não	Há ícones que possam confundir a interpretação?
	Informações ambíguas	() Contém () Não contém	Há informações que podem ter mais do que um sentido ou significado?
	Interface interativa	() Sim () Não	O sistema é de fácil interação?
	Capaz de desfazer erros	() Sim () Não	O sistema permite que erros sejam desfeitos?
	Fonte e tamanho	() Inadequado () Adequação baixa () Adequação moderada () Adequação alta () Não especificado	Verificar a adequação da fonte e do tamanho usado no SIS.
	Utilização de cores	() Inadequado () Adequação baixa () Adequação moderada () Adequação alta () Não especificado	As cores são utilizadas corretamente?
	Alertas contra erros	() Sim () Não	O sistema alerta ao usuário quando há erros?
B	Títulos confusos	() Sim () Não	Os títulos exibidos na interface do sistema confundem o usuário?
	Botões próximos	() Sim () Não	Há botões próximos?
	Campos de leitura visualmente diferentes dos campos para edição	() Sim () Não	É fácil de diferenciar os locais para edição?
	Verificar caixa de listagem	() Funciona corretamente () Funciona, mas é incompleta () Não funciona	A caixa de listagem funciona corretamente?
	Rolagem da tela	() Normal () Lenta () Apresenta problemas de rolagem	A rolagem da tela funciona normalmente?
	Confirmação de dados	() Sim () Não	O sistema apresenta um feedback antes do

			envio de dados?
	Leiaute da tela e janelas	() Bom () Ruim	Verificar se de um modo geral o leiaute do sistema é fluido e garante boa usabilidade e experiência ao usuário
C	Omissão de dados importantes	() Sim () Não	Verificar se o sistema permite que dados importantes sejam omitidos