

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação

EmoFrame: Um framework composto por avaliações de respostas emocionais de usuários frente a sistemas interativos

Suzane Santos dos Santos

Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciências de Computação e Matemática Computacional (PPG-C²MC)

SERVIÇO DE PÓS-GRADUAÇÃO DO ICMC-USP

Data de Depósito:

Assinatura: _____

Suzane Santos dos Santos

EmoFrame: Um framework composto por avaliações de respostas emocionais de usuários frente a sistemas interativos

Dissertação apresentada ao Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação – ICMC-USP, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências – Ciências de Computação e Matemática Computacional. *EXEMPLAR DE DEFESA*

Área de Concentração: Ciências de Computação e Matemática Computacional

Orientadora: Profa. Dra. Kamila Rios da Hora Rodrigues

USP – São Carlos
Agosto de 2022

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Prof. Achille Bassi
e Seção Técnica de Informática, ICMC/USP,
com os dados inseridos pelo(a) autor(a)

S237e Santos dos Santos, Suzane
EmoFrame: Um framework composto por avaliações de
respostas emocionais de usuários frente a sistemas
interativos / Suzane Santos dos Santos; orientadora
Kamila Rios da Hora Rodrigues. -- São Carlos, 2022.
140 p.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação
em Ciências de Computação e Matemática
Computacional) -- Instituto de Ciências Matemáticas
e de Computação, Universidade de São Paulo, 2022.

1. Avaliação de Sistemas Computacionais. 2.
Aplicações Terapêuticas. 3. Aspectos Emocionais. 4.
Resposta Emocional. 5. Framework. I. Rios da Hora
Rodrigues, Kamila , orient. II. Título.

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de catalogação da publicação de acordo com a AACR2:
Gláucia Maria Saia Cristianini - CRB - 8/4938
Juliana de Souza Moraes - CRB - 8/6176

Suzane Santos dos Santos

EmoFrame: A framework composed of evaluations of users' emotional responses to interactive systems

Master dissertation submitted to the Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação – ICMC-USP, in partial fulfillment of the requirements for the degree of the Master Program in Computer Science and Computational Mathematics. *EXAMINATION BOARD PRESENTATION COPY*

Concentration Area: Computer Science and Computational Mathematics

Advisor: Profa. Dra. Kamila Rios da Hora Rodrigues

USP – São Carlos
August 2022

Este trabalho é dedicado a todos os sobreviventes da depressão.

AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente aos meus pais, eles são a principal fonte de inspiração para que eu continue estudando e lutando para ser uma pessoa melhor. Devo a eles tudo o que conquistei, tudo que sou e tudo que serei no futuro. Agradeço ao meu pai Astrogildo, por todos os sacrifícios feitos para que eu chegasse até aqui. Agradeço a você, meu pai, todas as oportunidades que tive, todos os sonhos que pude realizar. Meu maior desejo é honrar o suor do seu trabalho e saber que você se orgulha de mim. Agradeço à minha mãe Nanete por ser a melhor incentivadora que uma filha pode ter. Mãe, obrigada por acreditar em mim, por me ensinar o valor do estudo desde cedo. Sem você nada disso seria possível, sem o seu amor eu não seria a pessoa que sou hoje. Você é sem dúvida a pessoa mais gentil e mais bondosa do mundo, se eu for pelo menos um pouco como você, já me considero uma pessoa de sorte.

Agradeço à minha irmã Suanne, fundamental na minha decisão de vir para São Carlos fazer o mestrado. Quando tive medo, você segurou minhas mãos e disse que era possível. Obrigada por cuidar de mim e dos nossos pais pra que eu pudesse realizar esse sonho. Nunca vou esquecer tudo o que você fez e faz por mim. Meu amor e eterna gratidão a você, que é meu maior exemplo.

Agradeço também ao meu namorado Erick, que me apoiou em todas as etapas dessa jornada. Erick, apesar de você já ser mestre em Ciência da Computação, esse mestrado também é seu. Obrigada por me ajudar a criar o EmoFrame, obrigada pela ajuda nas disciplinas, obrigada por me ajudar em todos os momentos que precisei. Espero que você seja meu co-autor pelo resto da minha vida. Você fez isso ser possível.

Agradeço à minha família, que mesmo longe me dá forças para continuar. Agradeço principalmente ao meu avô Raul, que me viu iniciar o mestrado, mas não pôde me ver finalizar, pois foi vítima da COVID. Meu amado avô, sua perda quase me fez desistir, mas sei que você não ia gostar disso. Dedico a você esse trabalho, espero que você se orgulhe de mim. Agradeço também aos meus avós Fernando, Doralice e Tereza, por lutarem para que nós tivéssemos mais chances e oportunidades. Aos meus tios e tias e primos pelo apoio e torcida. Graças a vocês nunca me senti sozinha e desamparada.

Agradeço à minha amiga Cynthia por ser minha família em São Carlos. Minha amiga, passamos os dias mais difíceis da pandemia juntas, obrigada por ser a minha companheira sempre. Quando a solidão doía eu sempre tinha o seu abraço. Obrigada pelo companheirismo e compreensão.

Agradeço à minha orientadora Kamila. Em muitos momentos tive medo de não conseguir, medo de falhar, mas nunca tive medo de falar com você. Obrigada por ser tão humana, tão compreensiva. Quando eu for orientadora, espero que meus alunos se sintam tão acolhidos e seguros como eu me sinto com você. Obrigada por ser uma mulher inspiradora, que luta por causas justas, espero continuar aprendendo com você por muito tempo.

Agradeço à minha amiga e eterna orientadora Marcelle. Obrigada por ter me ensinado tanto, obrigada por continuar a me ensinar. Se eu sou uma pesquisadora hoje, devo isso a você.

Agradeço à minha amiga Diana, pelos anos de amizade e companheirismo. Agradeço ao meu amigo Lucas, por ser meu ombro amigo, aquele me sempre me ouve e me conforta. Agradeço aos meus amigos Max e Gabriel por estarem sempre comigo. Agradeço aos amigos que a UFPa me deu, Israel, Daniel, Alan, Larissa, Edwin, Luciano e tantos outros, é uma satisfação enorme poder compartilhar a vida com vocês. Agradeço às minhas amigas queridas Helen e Aline por me acompanharem nessa aventura na USP, não seria o mesmo sem vocês.

Agradeço também à USP e a todos os professores que contribuíram com o meu aprendizado. É uma honra poder fazer parte dessa universidade e ter contato com tantas pessoas maravilhosas. É sempre importante reverenciar o ensino público de qualidade.

Também gostaria de ressaltar que o presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Portanto, registro aqui meu agradecimento à CAPES.

*“A verdade é que nenhum de nós pode ser livre
até que todos sejam livres.”
(Maya Angelou)*

RESUMO

SANTOS, S. S. **EmoFrame: Um framework composto por avaliações de respostas emocionais de usuários frente a sistemas interativos**. 2022. 140 p. Dissertação (Mestrado em Ciências – Ciências de Computação e Matemática Computacional) – Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo, São Carlos – SP, 2022.

Ao avaliar uma solução computacional, existem vários requisitos que é possível considerar, desde aspectos tradicionais, tais como usabilidade e acessibilidade, até requisitos considerados recentes no campo da Computação, como aspectos emocionais. No entanto, analisar respostas emocionais de usuários, quando esses interagem com soluções computacionais interativas, constitui-se um desafio para profissionais da Computação. As emoções do usuário são parâmetros que refletem diretamente na eficácia de uma solução, o que pode ser muito útil na área de Computação, considerando a natureza interdisciplinar dessa disciplina. Os profissionais da Computação frequentemente desenvolvem soluções para profissionais de outras áreas, geralmente com o apoio desses especialistas. No entanto, geralmente, a parceria termina antes da fase de utilização e o desenvolvedor do aplicativo não tem o *feedback* do usuário final ou do especialista. Levando em consideração esse contexto, esta dissertação apresenta o EmoFrame, um *framework* que busca reunir diferentes instrumentos de avaliação, sobretudo de avaliação de respostas emocionais. O principal objetivo do EmoFrame é disponibilizar instrumentos que profissionais da Computação possam usar para avaliar respostas emocionais durante o uso de suas aplicações e, orientar esses profissionais na escolha de artefatos adequados para tais avaliações. O EmoFrame incorporou instrumentos de diferentes domínios, agora no formato digital, foi construído em parceria com profissionais da área da Saúde e da Computação e possui sete instrumentos de avaliação. Para verificar a efetividade do *framework*, um grupo de especialistas de diferentes áreas (Psicologia, Gerontologia e Computação) avaliou o EmoFrame por meio de testes de usabilidade. Além disso, o EmoFrame também passou por uma avaliação heurística. Os resultados apontam para uma interface simples e intuitiva. Os especialistas acreditam que os instrumentos disponibilizados no formato digital que compõem o EmoFrame têm potencial para substituir os testes feitos atualmente em papel.

Palavras-chave: Avaliação de Sistemas Computacionais, Aplicações Terapêuticas, Aspectos Emocionais, Resposta Emocional, Framework, EmoFrame.

ABSTRACT

SANTOS, S. S. **EmoFrame: A framework composed of evaluations of users' emotional responses to interactive systems**. 2022. 140 p. Dissertação (Mestrado em Ciências – Ciências de Computação e Matemática Computacional) – Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo, São Carlos – SP, 2022.

Several requirements can be considered when evaluating a computing solution, from traditional aspects, such as usability and accessibility, to requirements considered recent in the field of computing, such as emotional aspects. However, analyzing users' emotional responses when interacting with interactive computing solutions is challenging for computing professionals. User emotions are parameters that directly reflect the effectiveness of a solution, which can be very useful in the area of Computing, considering the interdisciplinary nature of this discipline. Computer professionals often develop solutions for professionals in other areas, usually with the support of these specialists. However, usually, the partnership ends before the usage phase, and the application developer does not have the feedback from the end user or the expert. Taking this context into account, this dissertation presents the EmoFrame, a framework that seeks to bring together different assessment tools, especially those for assessing emotional responses. The main objective of Emoframe is to provide instruments that Computer professionals can use to assess emotional responses during the use of their applications and to guide these professionals in choosing suitable artifacts for such assessments. The Emoframe incorporated instruments from different domains, now in digital format, was built in partnership with professionals in the Health and Computing areas, and have seven assessment instruments. To verify the effectiveness of the framework, a group of experts from different areas (Psychology, Gerontology, and Computing) evaluated the EmoFrame through usability tests. In addition, the EmoFrame also underwent a heuristic evaluation. The results point to a simple and intuitive interface. Experts believe that the instruments available in digital format that make up the EmoFrame have the potential to replace the tests currently carried out on paper.

Keywords: Computational Systems Evaluation, Therapeutic Applications, Emotional Aspects, Emotional Response, Framework, EmoFrame.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Método de desenvolvimento.	31
Figura 2 – Processo de Seleção de Estudos.	47
Figura 3 – Visão Geral do MSL.	48
Figura 4 – SAM.	53
Figura 5 – EmoCards.	54
Figura 6 – emoti-SAM.	61
Figura 7 – EmoFrame.	73
Figura 8 – Instrumentos do EmoFrame.	74
Figura 9 – Exemplo de como responder ao DS.	76
Figura 10 – SAM.	76
Figura 11 – Resultados no EmoFrame.	78
Figura 12 – <i>Score</i> do SUS.	78
Figura 13 – Gráfico de barras do SUS.	79
Figura 14 – Gráfico de linha do SUS.	79
Figura 15 – Resultado GDS.	80
Figura 16 – Resultado POMS (Perturbação Total de Humor).	80
Figura 17 – Resultado DS.	81
Figura 18 – Resultado WHOQOL – Domínios.	82
Figura 19 – Resultado WHOQOL – Domínios (Valores referência).	82
Figura 20 – Resultado WHOQOL – Perguntas Gerais.	82
Figura 21 – Resultado SAM.	83
Figura 22 – Cenário A.	86
Figura 23 – Cenário B.	86
Figura 24 – Cenário C.	87
Figura 25 – Correspondência entre o sistema e o mundo real.	89
Figura 26 – Controle e liberdade para o usuário.	89
Figura 27 – Consistência e padronização.	90
Figura 28 – Ajude os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e recuperarem-se de erros.	91
Figura 29 – Reconhecimento em vez de memorização – Questões positivas.	92
Figura 30 – Reconhecimento em vez de memorização – Questões Negativas.	92
Figura 31 – Flexibilidade e eficiência.	93
Figura 32 – Estética e design minimalista.	94
Figura 33 – Cabeçalho do Cadastro do PAGE.	96

Figura 34 – Instrumentos.	97
Figura 35 – Exemplo Brums.	98
Figura 36 – Escalas dos instrumentos da Psicologia.	99
Figura 37 – Escalas dos instrumentos da Computação.	99
Figura 38 – Exemplo de escala do PAGE.	100
Figura 39 – Aba de Resultados.	101
Figura 40 – Resultado do SAM.	101
Figura 41 – Resultado do SUS.	102
Figura 42 – Resultado do BRUMS.	102
Figura 43 – Resultado do PANAS.	103
Figura 44 – Resultado da LEAP.	103
Figura 45 – Resultado PAGE – Tabela com <i>Scores</i>	104
Figura 46 – Resultado PAGE – Mapa de Demandas.	104
Figura 47 – Resultado PAGE – Mapa de Domínios.	105
Figura 48 – Mapa de Demandas de E1.	113

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Pontuação do SUS.	62
Quadro 2 – Afirmações presentes no SUS.	63
Quadro 3 – Relação entre as dimensões e os adjetivos presentes no BRUMS.	64
Quadro 4 – Domínios de Demandas do PAgE	65
Quadro 5 – Fatores e Locuções da LEAP	68
Quadro 6 – Escalas do PANAS.	70
Quadro 7 – Sentenças da EA.	71
Quadro 8 – Personas.	120

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Critérios de Seleção	46
Tabela 2 – Critérios de Qualidade	47
Tabela 3 – Conjunto de Estudos Identificados	49
Tabela 4 – Instrumentos Identificados.	51
Tabela 5 – Perfil dos Avaliadores	85
Tabela 6 – Score do SUS.	88
Tabela 7 – Perfil dos Avaliadores do Teste de Usabilidade.	115
Tabela 8 – Avaliação do Sus sobre o EmoFrame.	116
Tabela 9 – Comparação entre o número de problemas antes e depois da consolidação.	121

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BDI	<i>Beck Depression Inventory</i>
BRUMS	Escala de Humor de Brunel
BYI II	<i>Beck Youth Inventory</i>
CHQ-CF87	Child Health Questionnaire
DASS-21	<i>The Short Depression, Anxiety and Stress Scale</i>
DES-II	<i>Differential Emotion Sacale</i>
DS	Diferencial Semântico
EA	Escala de Afetos de Zanon
EPDS	<i>Edinburgh Postnatal Depression Scale</i>
GDS	Escala de Depressão Geriátrica
GDS	<i>Geriatric Depression Scale</i>
HADS	<i>Hospital Anxiety and Depression Scale</i>
HUX	Hedonic User Experience
IHC	Interação Humano-Computador
IMC	Índice de Massa Corporal
LEAP	Lista de Estados de Ânimo Presentes
MADRS-S	Montgomery-Åsberg Depression Rating Scale—Self-rated
MSL	Mapeamento Sistemático da Literatura
OHQ	<i>The Oxford Happiness Questionnaire</i>
PAGE	Plano de Atenção Gerontológica
PANAS	<i>Positive and Negative Affect Schedule</i>
POMS	<i>The Profile of Mood States</i>
RSE	Rosenberg Self-Esteem Scale
RSL	Revisões Sistemáticas da Literatura
SAM	<i>Self-Assessment Manikin</i>
SDQ	Strengths and Difficulties Questionnaire
STAI	<i>State-Trait Anxiety Inventory</i>
SUS	<i>System Usability Scale</i>
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UCLA	<i>University of California, Los Angeles Loneliness Scale</i>
USP	Universidade de São Paulo

UX *User eXperience*

WHOQOL *The World Health Organization Instrument to Evaluate Quality of Life*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	27
1.1	Contextualização	27
1.2	Motivação e Justificativa	28
1.3	Objetivos	29
1.3.1	<i>Objetivos Específicos</i>	29
1.4	Metodologia	30
1.5	Trabalhos Relacionados	31
1.5.1	<i>Frameworks que abordam emoções</i>	31
1.5.2	<i>Digitalização de questionários de auto-relato</i>	33
1.6	Estrutura do Documento	34
2	REFERENCIAL TEÓRICO	37
2.1	Estudo de Emoções	37
2.2	Conceitos Básicos da IHC	39
2.2.1	<i>Usabilidade</i>	39
2.2.2	<i>Avaliação de usabilidade</i>	40
2.2.2.1	<i>Teste de usabilidade</i>	40
2.2.2.2	<i>Avaliação Heurística</i>	41
2.3	Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL)	42
2.3.1	<i>Processo do MSL</i>	43
2.4	Considerações Finais	43
3	MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA LITERATURA	45
3.1	Questão de pesquisa	45
3.2	Processo de busca	45
3.3	Estratégia de busca	46
3.4	Análise dos Dados	50
3.5	Resultados	50
3.5.1	<i>Instrumentos de Triagem</i>	50
3.5.2	<i>Instrumentos Não Verbais</i>	53
3.5.3	<i>Instrumentos baseados em Escala Likert</i>	54
3.5.4	<i>Instrumentos baseados no Diferencial Semântico</i>	55
3.6	Considerações sobre o MSL	55

3.6.1	<i>Ameaças à validade</i>	55
4	INSTRUMENTOS SELECIONADOS	57
4.1	Instrumentos selecionados para o protótipo	57
4.1.1	<i>Escala de Depressão Geriátrica (GDS)</i>	58
4.1.2	<i>The World Health Organization Instrument to Evaluate Quality of Life (WHOQOL)</i>	59
4.1.3	<i>Diferencial Semântico (DS)</i>	59
4.2	Instrumentos selecionados para a versão funcional	59
4.2.1	<i>The Self-Assessment Manikin (SAM)</i>	60
4.2.2	<i>System Usability Scale (SUS)</i>	62
4.2.3	<i>Escala de Humor de Brunel (BRUMS)</i>	64
4.2.4	<i>Plano de Atenção Gerontológica (PAGe)</i>	65
4.2.4.1	<i>Avaliação Biopsicossocial do Idoso</i>	65
4.2.4.2	<i>Planejamento das ações</i>	66
4.2.4.3	<i>Coordenação e Implementação das ações</i>	67
4.2.4.4	<i>Controle e Reavaliação</i>	67
4.2.5	<i>Lista de Estados de Ânimo Presentes (LEAP)</i>	67
4.2.6	<i>Escala de Afetos Positivos e Negativos (PANAS)</i>	69
4.2.7	<i>Escala de Afetos de Zanon (EA)</i>	70
5	PROTÓTIPO DO FRAMEWORK	73
5.1	Protótipo de média fidelidade do EmoFrame	73
5.1.1	<i>Instrumentos</i>	74
5.2	Cadastro de usuários no EmoFrame	77
5.3	Resultados no EmoFrame	77
5.3.1	<i>Resultado SUS</i>	77
5.3.2	<i>Resultado GDS</i>	78
5.3.3	<i>Resultado POMS</i>	78
5.3.4	<i>Resultado DS</i>	80
5.3.5	<i>WHOQOL</i>	81
5.3.6	<i>SAM</i>	83
5.4	Avaliação Prévia do Protótipo	83
5.4.1	<i>Considerações sobre o cadastro do especialista</i>	83
5.4.2	<i>Considerações sobre os instrumentos</i>	84
5.4.3	<i>Considerações sobre o cadastro do usuário</i>	84
5.4.4	<i>Considerações sobre a página de resultados</i>	85
5.4.5	<i>Considerações finais sobre o protótipo</i>	85
5.5	Validação do Protótipo	85
5.5.1	<i>Cenário A</i>	86

5.5.2	Cenário B	86
5.5.3	Cenário C	87
5.5.4	Discussão sobre os cenários	87
5.5.5	Respostas do SUS	88
5.5.5.1	<i>Correspondência entre o sistema e o mundo real</i>	88
5.5.5.2	<i>Controle e liberdade para o usuário</i>	89
5.5.5.3	<i>Consistência e Padronização</i>	90
5.5.5.4	<i>Ajude os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e recuperarem-se de erros</i>	90
5.5.5.5	<i>Reconhecimento em vez de memorização</i>	91
5.5.5.6	<i>Flexibilidade e eficiência</i>	93
5.5.5.7	<i>Estética e design minimalista</i>	93
5.6	Considerações Finais Sobre o Protótipo	94
6	VERSÃO FUNCIONAL DO EMOFRAME	95
6.1	Aba de Cadastro	95
6.1.1	Cadastro PAGE	96
6.2	Aba de Instrumentos	97
6.2.1	PAGE	100
6.3	Aba de Resultados	100
6.4	Considerações sobre o EmoFrame	105
7	AVALIAÇÃO DO EMOFRAME	107
7.1	Avaliação dos instrumentos da Psicologia	107
7.1.1	<i>Olhar do especialista em Psicologia sobre o EmoFrame</i>	109
7.2	Avaliação do PAGE	109
7.2.0.1	<i>Avaliação com a idealizadora do PAGE</i>	109
7.2.0.2	<i>Avaliação do PAGE com a especialista parceira</i>	110
7.2.1	<i>Estudo de Caso usando o PAGE</i>	112
7.2.2	<i>Entrevista com a Especialista</i>	113
7.3	Teste de Usabilidade no EmoFrame	115
7.3.1	<i>Questão sobre os benefícios do EmoFrame</i>	116
7.3.2	<i>Questão sobre dificuldades no uso do EmoFrame</i>	117
7.3.3	<i>Questões sobre a experiência de uso do EmoFrame e melhorias no sistema</i>	117
7.3.4	<i>Questões sobre pontos positivos e negativos do EmoFrame</i>	118
7.3.5	<i>Considerações sobre o Teste de Usabilidade</i>	119
7.4	Avaliação Heurística no EmoFrame	119
7.4.1	<i>Visibilidade do status do sistema</i>	121
7.4.2	<i>Compatibilidade entre o sistema e o mundo real</i>	122
7.4.3	<i>Controle e liberdade para o usuário</i>	122

7.4.4	<i>Consistência e padronização</i>	123
7.4.5	<i>Prevenção de erros</i>	123
7.4.6	<i>Reconhecimento em vez de memorização</i>	123
7.4.7	<i>Eficiência e flexibilidade de uso</i>	123
7.4.8	<i>Estética e design minimalista</i>	124
7.4.9	<i>Ajude os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e recuperarem-se de erros</i>	124
7.4.10	<i>Ajuda e documentação</i>	125
7.4.11	<i>Considerações sobre a Avaliação Heurística</i>	125
8	CONCLUSÕES	127
8.1	Contribuições	127
8.2	Limitações	128
8.3	Trabalhos Futuros	128
8.4	Artigos Publicados	129
8.5	Considerações Finais	129
	REFERÊNCIAS	131

INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta a contextualização e a motivação desta pesquisa, bem como descreve o problema abordado e a justificativa, detalha os objetivos do trabalho, metodologia, trabalhos relacionados e, por fim, apresenta a estrutura deste documento.

1.1 Contextualização

Existem diferentes formas de avaliar um produto, seja ele um bem físico, um serviço prestado ou uma solução computacional. Para realizar uma avaliação prática, é fundamental saber como e quando utilizar os diferentes tipos de avaliação disponíveis na literatura. A Interação Humano-Computador (IHC) é uma área de pesquisa da Ciência da Computação em que a avaliação tem grande relevância. Durante a etapa de avaliação, são identificados e corrigidos problemas na interface e na interação com o usuário, não percebidos nas etapas de design e desenvolvimento. Assim, após uma avaliação sistemática e criteriosa, o usuário tem a chance de receber um produto mais seguro, eficaz e que, acima de tudo, não prejudique sua experiência ao utilizar o produto.

Discutir sobre avaliação no contexto da IHC e de interfaces digitais conduz, na maioria das vezes, ao conceito de usabilidade. [Nielsen \(2012\)](#) define usabilidade como um atributo de qualidade de software que avalia a facilidade de uso das interfaces de usuário ([BARBOSA; SILVA, 2010](#)).

Ainda no contexto de avaliação e IHC, outro conceito intrinsecamente associado à usabilidade é o conceito de experiência do usuário, ou, do inglês, *User eXperience* (UX). Segundo [Norman e Nielsen \(2006\)](#), a experiência do usuário abrange todos os aspectos da interação do usuário final com a empresa, seus serviços e produtos. Mais especificamente, a UX está relacionada a como as pessoas se sentem em relação a um produto e qual é o seu prazer e satisfação ao usá-lo ([ROGERS; SHARP; PREECE, 2011](#)).

A emoção do usuário, por sua vez, não está mais relacionada apenas com a resposta não esperada do sistema ou à frustração com uma mensagem de erro incompreensível. Entende-se agora que uma ampla gama de emoções desempenha um papel importante em todas as tarefas realizadas no computador. As emoções dos usuários durante a interação com sistemas computacionais, são um aspecto fundamental para ajudar a compreender a experiência do usuário (SEARS; JACKO, 2009).

Essa recente mudança sobre a perspectiva da emoção do usuário em relação aos sistemas interativos fez surgir a necessidade de compreender melhor o que é a emoção e como ela influencia o usuário durante a interação. Contudo, mesmo que o termo “emoção” seja usado com muita frequência, e existam diversos trabalhos na literatura que abordam essa temática (XAVIER; GARCIA; NERIS, 2012), (HAYASHI *et al.*, 2016), (ZHANG *et al.*, 2019), não há um consenso sobre o conceito, sendo o mesmo controverso para os especialistas da área e um desafio para profissionais de outras áreas, como a Computação (SCHERER, 2005).

Dado que a IHC é uma área plural, é fundamental compreender como as diferentes áreas do conhecimento avaliam as respostas emocionais dos indivíduos. Dessa forma, este projeto busca reunir diferentes instrumentos para avaliação, entre eles, de respostas emocionais em um *framework* que possa guiar profissionais da Computação na escolha de artefatos adequados para as suas avaliações, considerando a solução desenvolvida e o seu contexto de uso. Além disso, também foi de interesse deste projeto identificar instrumentos de outros domínios que pudessem ser disponibilizados no formato digital, com o apoio dos especialistas desses domínios.

1.2 Motivação e Justificativa

A IHC é uma área de pesquisa multidisciplinar na qual a Psicologia e outras Ciências Sociais se unem à Ciência da Computação e outras áreas técnicas relacionadas para tornar os sistemas computacionais eficientes (OLSON; OLSON, 2003). Considerando que o campo de IHC é fundamentalmente interdisciplinar, é possível dizer que pesquisadores de IHC projetam soluções computacionais para diversas outras áreas (CARROLL, 1997). Geralmente, o desenvolvimento dessas soluções ocorre em parceria com profissionais de ambos os lados, tendo em vista que os profissionais da Computação desconhecem os conceitos das demais áreas e vice-versa.

Uma vez desenhada uma solução, é fundamental garantir que ela seja adequada ao seu propósito. Para isso, é necessário realizar uma avaliação criteriosa. No entanto, em diversas situações, essa avaliação é de responsabilidade dos profissionais especialistas no domínio estudado. A equipe da Computação muitas vezes não recebe *feedback* do usuário final ou do especialista do domínio. Durante a etapa de avaliação, possíveis problemas de interface e interação do usuário não identificados nas etapas de projeto e desenvolvimento são percebidos e corrigidos. Muitos aspectos são analisados durante a avaliação, desde aspectos tradicionais, como usabilidade, até aspectos inovadores no contexto da Computação, como emoções.

No entanto, as emoções compreendem dados complexos e não triviais para medir. Ao contrário de outros requisitos que buscam avaliar se uma solução é acessível ou fácil de usar, as respostas emocionais são parâmetros que refletem diretamente a eficácia de uma solução. Se uma solução é acessível, tem boa usabilidade, mas provoca sentimentos negativos, é improvável que o usuário a use novamente. Portanto, é crucial entender o que uma solução pode despertar no usuário final.

1.3 Objetivos

Este projeto buscou reunir diferentes instrumentos de avaliação, sobretudo de avaliação de respostas emocionais em um *framework* denominado de EmoFrame.

O EmoFrame tem como função:

- a) auxiliar o profissional da Computação a encontrar ferramentas adequadas para o público alvo da sua aplicação — levando em consideração as particularidades dos usuários, bem como o contexto de uso e o requisito a ser avaliado (ex.: usabilidade, acessibilidade, resposta emocional);
- b) auxiliar profissionais, sobretudo da área da Saúde, a aplicarem seus instrumentos no formato digital e com rápida visualização dos resultados e
- c) viabilizar que profissionais da Computação, com o respaldo do especialista de domínio, também possam usar instrumentos e protocolos de outros domínios de modo a obter resultados sobre a efetividade no uso da sua solução computacional.

Para esse último tópico, é importante ressaltar que há ferramentas que só se aplicam a crianças ou a idosos, por exemplo, ou ainda aqueles instrumentos que só podem ser aplicados por profissionais da Saúde. Com o *framework* o desenvolvedor terá uma gama de opções e poderá usar mais de um instrumento e/ou métricas, e inclusive comparar os resultados obtidos usando diferentes instrumentos de avaliação.

1.3.1 Objetivos Específicos

Guiados pelo objetivo de projetar e avaliar um *framework* composto por instrumentos de avaliação da Computação (oferecidos de forma online), além de instrumentos para a medida de respostas emocionais, os objetivos específicos deste projeto incluíram:

- Conduzir um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL) para identificar instrumentos de avaliação aplicados na Computação e em outras áreas;
- Selecionar os instrumentos que pudessem ser disponibilizados no formato digital para compor o EmoFrame;

- Convidar especialistas dos domínios relacionados aos instrumentos selecionados para colaborar com o design do instrumento digital, além de sugerir instrumentos que não retornaram no MSL;
- Elaborar os protótipos de média fidelidade dos instrumentos escolhidos;
- Validar o protótipo com os especialistas dos diferentes domínios;
- Implementar o *framework* contendo uma versão funcional dos instrumentos;
- Avaliar o *framework* com os especialistas de domínios;
- Usar do *framework* em estudos de caso.

1.4 Metodologia

Para a construção do EmoFrame, foram adotadas duas metodologias: a metodologia Design Participativo (SCHULER; NAMIOKA, 1993) somada à Prototipagem Evolutiva da Engenharia de Software (PRESSMAN; MAXIM, 2016).

Ao avaliar soluções de computação, é fundamental ter acesso às pessoas que utilizam o sistema. O Design Participativo tem um alto potencial para permitir que os usuários sejam colaboradores ativos durante o desenvolvimento de produtos e atividades relacionadas ao computador. Esse método facilita a inclusão de várias vozes no processo de design. Embora os usuários geralmente não tenham conhecimento prático de desenvolvimento de aplicativos, eles são muito bons em reagir a projetos concretos que não gostam ou não funcionam na prática (ROSSON; CARROLL, 2002; DUARTE *et al.*, 2018).

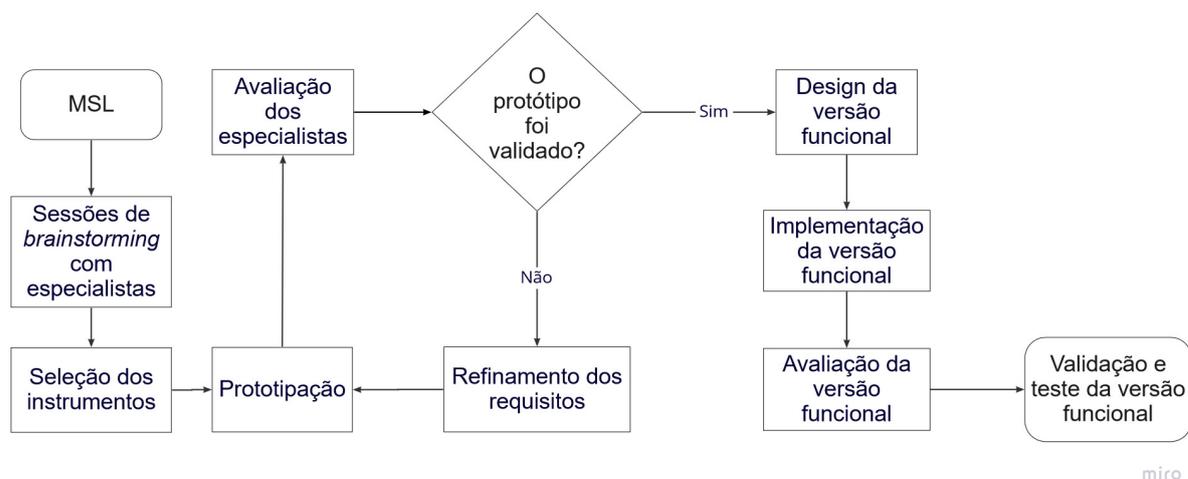
Os instrumentos que compõem o EmoFrame são das áreas de Psicologia, Gerontologia e Computação. Durante as fases de desenvolvimento do Emoframe, uma especialista em Gerontologia e um especialista em Psicologia, membros do grupo de pesquisa, estavam presentes. Eles participaram de *workshops* para apoiar as etapas de design e avaliação do *framework*.

Na segunda metodologia adotada, o desenvolvedor ou a equipe de desenvolvimento primeiro constrói um protótipo. Após receber o *feedback* inicial do cliente, os protótipos subsequentes são produzidos pela equipe, cada um com recursos ou melhorias adicionais, até que o produto final seja concluído (SHERRELL, 2013).

Essa técnica foi adotada devido à natureza plural do EmoFrame. Cada instrumento selecionado possui características únicas. Portanto, antes de concentrar esforços na construção de versões totalmente funcionais dos instrumentos, foram desenvolvidos protótipos em média-alta fidelidade e apresentados aos especialistas.

Na Figura 1, são ilustrados os passos seguidos durante o desenvolvimento do *framework*.

Figura 1 – Método de desenvolvimento.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Inicialmente, foi realizado um MSL sobre instrumentos de avaliação de resposta emocional. Após a coleta dos dados do mapeamento, foram realizadas sessões de *brainstorming* com profissionais parceiros; nessas sessões, foram discutidos quais instrumentos, dentre os encontrados na literatura, poderiam ser disponibilizados no formato digital. Os especialistas também sugeriram instrumentos que eles consideraram relevantes. Portanto, o processo de construção se deu por meio de uma primeira rodada em que a literatura foi discutida. Mais tarde, em uma segunda rodada, o protótipo interativo em média-alta fidelidade foi apresentado. Os especialistas validaram o protótipo e sugeriram ajustes. A partir da avaliação e refinamento do protótipo, a versão funcional do EmoFrame foi implementada. Em seguida, um grupo de especialistas avaliou e validou a versão atual do EmoFrame.

1.5 Trabalhos Relacionados

Os trabalhos relacionados ao tema desta pesquisa foram divididos em duas categorias que serão exploradas a seguir.

1.5.1 Frameworks que abordam emoções

A primeira categoria apresenta outros *frameworks* que abordam questões relacionadas à respostas emocionais.

O primeiro trabalho nesta categoria, proposto por [Maia e Furtado \(2017\)](#), apresenta um *framework* para avaliar a experiência hedônica do usuário, *Hedonic User Experience (HUX)*, em tempo real, considerando a emoção do usuário usando medidas psicofisiológicas. Os autores propuseram uma abordagem para estimar a emoção do usuário durante um experimento, em

tempo real, com base em medidas psicofisiológicas. O ReTUXE (*Real-Time User eXperience Evaluation*) é um *framework* para análise emocional no contexto da HUX e é caracterizado por um conjunto de atividades semiautomáticas realizadas ao longo de uma interação. Segundo os autores, essas atividades podem ser administradas tanto por profissionais de IHC como avaliadores de experiência do usuário (ajuste de sensores), quanto por sistemas (para fazer o reconhecimento de padrões de usuários individuais, para gerar informações, como *logs* do usuário, para estimar a emoção e tomar decisões com base nessas informações).

No estudo feito por Harb, Ebeling e Becker (2020), os autores descrevem um *framework* de análise para investigar a reação emocional de usuários do Twitter a eventos traumáticos em massa. O *framework* proposto abrange o rastreamento de *tweets* pré e pós-eventos (tiroteios em massa) para comparar as reações emocionais, a classificação do sentimento em termos das emoções básicas de Ekman e o uso de dados extraídos dos perfis dos usuários do Twitter. Os autores buscaram analisar as reações emocionais levando em consideração a demografia dos usuários (idade e sexo), proximidade ao evento e número de vítimas. Para classificar a emoção, os autores desenvolveram experimentos com três estratégias de *deep learning*: CNN, biLSTM e BERT. A avaliação do classificador de emoção revelou um desempenho encorajador e a capacidade de prever de acordo com características significativas. Segundo os autores, as análises revelaram que raiva, medo e tristeza são as emoções mais expressas e que gênero, idade e proximidade com o evento são fatores influentes.

No trabalho desenvolvido pelos autores Doctor *et al.* (2016), é destacado como o desenvolvimento de sistemas inteligentes de e-saúde com consciência emocional pode facilitar a satisfação do paciente, o bem-estar emocional e a saúde física e melhorar a qualidade do serviço oferecido pelas empresas relacionadas à saúde. Os autores propuseram um novo *framework* para o desenvolvimento de sistemas de apoio à saúde com consciência emocional. A metodologia sugerida no estudo permite uma representação holística e reflexiva do estado afetivo do paciente e incorpora uma série de opções de design que são adequadas para modelagem e reconhecimento de emoções no contexto de um ambiente de saúde da vida real. Essa metodologia leva ao desenvolvimento de um sistema único de assistência à saúde consciente das emoções, que utiliza a lógica *fuzzy* para reconhecer o estado afetivo do paciente com base em pistas cognitivas/afetivas básicas, como as previsões do paciente e as avaliações de um tratamento. O sistema baseado nos resultados calculados de reconhecimento de emoções fornece *feedback* personalizado para influenciar o paciente em direção a um estado afetivo desejado e benéfico.

A principal diferença entre o EmoFrame e os demais *frameworks* é a forma de obtenção dos dados. Diferente da obtenção de informações por meio de sensores ou análise de discursos, os dados coletados pelo EmoFrame são de auto-relato. Além disso, o EmoFrame tem como principal objetivo avaliar as respostas emocionais dos usuários, enquanto que alguns dos trabalhos descritos acima buscam classificar e modelar as emoções.

1.5.2 Digitalização de questionários de auto-relato

A segunda categoria de trabalhos relacionados traz instrumentos de auto-relato que foram sistematizados. Além disso, os trabalhos desta categoria trazem um comparativo entre instrumentos aplicados de forma manual (lápiz e papel) e instrumentos administrados digitalmente.

No estudo feito por [Weigold, Weigold e Russell \(2013\)](#), os autores examinaram a equivalência de métodos de coleta de dados baseada em pesquisa de auto-relato feitos com papel e lápis e de métodos de coleta de dados utilizando a Internet. Os autores realizaram 2 estudos examinando a equivalência entre os dois métodos. O Estudo 1 investigou os efeitos do preenchimento de pesquisas via papel e lápis ou pela Internet em ambientes tradicionais (laboratório) e naturais (para levar para casa). Os resultados indicaram equivalência entre as condições, exceto para aspectos de equivalência auxiliar de dados ausentes e tempo de conclusão. O estudo 2 examinou pesquisas de papel e lápis e internet enviadas sem contato entre o experimentador e os participantes. Os resultados indicaram equivalência entre as condições, exceto para aspectos de equivalência auxiliar de taxa de resposta para fornecer um endereço e tempo de conclusão. No geral, os resultados mostram que os métodos de coleta de dados em papel e lápis e na Internet são geralmente equivalentes, principalmente para equivalência quantitativa e qualitativa, com não equivalência apenas para alguns aspectos da equivalência auxiliar.

[Looij-Jansen e Wilde \(2008\)](#) investigaram diferenças nas respostas relacionadas à saúde (mental) e comportamento entre dois métodos de coleta de dados: baseado na Web e em papel e lápis. O estudo foi feito em escolas, com turmas da terceira série (principalmente alunos de 14 a 15 anos). Os participantes foram aleatoriamente designados para a condição de coleta de dados utilizando a Internet ou a condição de utilizar papel e lápis. Os questionários utilizados foram a versão holandesa do *Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ)*. O SDQ é composto por cinco subescalas de cinco itens cada: sintomas emocionais, problemas de conduta, hiperatividade-desatenção, problemas com colegas e comportamento pró-social. A autoestima foi medida pela versão holandesa da *Rosenberg Self-Esteem Scale (RSE)*. O bem-estar psicológico foi medido com nove itens sobre sentimentos e humor, derivados do *Child Health Questionnaire (CHQ-CF87)*. A saúde percebida foi avaliada por meio de uma questão em que os entrevistados foram solicitados a avaliar sua saúde. A ideação suicida foi avaliada com um item: “Nos últimos doze meses, você pensou em pôr fim à sua vida?”. A tentativa de suicídio foi medida pela pergunta: “Você já tentou seriamente pôr fim à sua vida?”. Segundo os autores, para a maioria dos indicadores de saúde (mental) e comportamento, não foram encontradas diferenças significativas (relacionadas ao gênero) entre os dois modos, o que está de acordo com pesquisas anteriores que relataram nenhuma ou muito poucas diferenças entre o estudo computadorizado e o de papel e lápis. Os autores concluíram, com base nos resultados obtidos, que em um ambiente escolar controlado, a administração de indicadores de saúde produz quase os mesmos resultados que a administração de papel e lápis.

No estudo proposto por (HOLLÄNDARE; ANDERSSON; ENGSTRÖM, 2010), os autores compararam as propriedades psicométricas das versões de papel e lápis e versões da Internet de dois questionários que medem sintomas depressivos: o *Beck Depression Inventory (BDI-II)* e o *Montgomery-Åsberg Depression Rating Scale—Self-rated (MADRS-S)*. Participaram do estudo 87 pacientes que foram recrutados na atenção primária e na atenção psiquiátrica do sistema público de saúde na Suécia. Os participantes completaram os dois questionários, tanto em papel quanto na Internet. A ordem foi randomizada para controlar os efeitos da ordem. A gravidade dos sintomas na amostra variou de sintomas depressivos leves a graves. Segundo os autores, as propriedades psicométricas dos dois formatos de administração foram em sua maioria equivalentes. Por fim, os autores concluíram que o MADRS-S pode ser transferido para uso online sem afetar as propriedades psicométricas de forma clinicamente significativa. O BDI-II completo também parece reter suas propriedades quando transferido; no entanto, o item que mede a probabilidade de suicídio na versão da Internet necessita de mais investigação, pois foi associado a uma pontuação mais baixa neste estudo.

Por fim, no artigo intitulado *Digitalization in psychology: A bit of challenge and a byte of success*, Ostermann, Röer e Tomasik (2021) afirmam que a interação entre a psicologia e as tecnologias digitais tem uma longa tradição e que a digitalização pode ser considerada uma área promissora no campo da assistência à saúde baseada em evidências. Ao longo do estudo, os autores fornecem uma breve visão geral sobre como as tecnologias digitais surgiram na ciência psicológica no passado e quais são os desafios e oportunidades do futuro.

1.6 Estrutura do Documento

Este capítulo inicial descreveu uma breve introdução sobre as motivações que levaram ao desenvolvimento deste projeto, além de descrever os objetivos do trabalho. A seguir, será apresentada uma síntese dos conteúdos que são abordados nos próximos capítulos.

Capítulo 2. Referencial Teórico. Neste capítulo são introduzidos conceitos importantes para a fundamentação e elaboração deste projeto de pesquisa. São apresentados conceitos sobre emoções, diferentes formas de avaliações, incluindo as principais metodologias de avaliação usadas em IHC;

Capítulo 3. Mapeamento Sistemático da Literatura. Neste capítulo é apresentado o protocolo do MSL sobre instrumentos de avaliação de respostas emocionais;

Capítulo 4. Instrumentos Seleccionados. Neste capítulo são descritos os instrumentos seleccionados para compor o protótipo e a versão funcional do EmoFrame;

Capítulo 5. Protótipo do *Framework*. Neste capítulo são descritas as etapas de desenvolvimento, avaliação e validação do protótipo do *framework*;

Capítulo 6. EmoFrame. Este capítulo descreve a versão funcional do EmoFrame;

Capítulo 7. Avaliação do EmoFrame. Neste capítulo são descritas as diferentes formas de avaliação que foram utilizadas para verificar a qualidade do EmoFrame;

Capítulo 8. Conclusões. Por fim, o último capítulo traz as considerações finais e trabalhos futuros.

REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo aborda brevemente o estudo de emoções. Também são descritos alguns conceitos básicos de IHC, incluindo algumas técnicas de avaliação que foram utilizadas na avaliação do EmoFrame. Além disso, são descritos conceitos sobre Mapeamento Sistemático da Literatura.

2.1 Estudo de Emoções

Segundo [Young \(1943\)](#), a emoção é um distúrbio agudo do indivíduo como um todo, de origem psicológica, envolvendo comportamento, experiência consciente e funcionamento visceral. Para [Izard \(1971\)](#) a é um conceito complexo com aspectos neurofisiológicos, neuromusculares e fenomenológicos. No nível neurofisiológico, a emoção é definida principalmente em termos de padrões de atividade eletroquímica no sistema nervoso. No nível neuromuscular, a emoção é principalmente a atividade facial e o padrão facial e, secundariamente, é a resposta corporal (postural-gestual, visceral e às vezes vocal). No nível fenomenológico, a emoção é essencialmente uma experiência motivadora e/ou experiência que tem significado e importância imediatos para a pessoa. Já para [Ekman \(1977\)](#), a emoção se refere ao processo pelo qual um eliciador é avaliado automaticamente ou de forma estendida, um programa de afeto pode ou não ser desencadeado, respostas organizadas podem ocorrer, embora mais ou menos gerenciadas por tentativas de controlar o comportamento emocional.

Essas definições foram encontradas em um estudo feito por [Kleinginna e Kleinginna \(1981\)](#). Os autores listaram 92 definições diferentes de emoção, além das suas próprias, e nove declarações céticas compiladas da literatura sobre emoção ([CABANAC, 2002](#)). Segundo os autores, um problema no campo da emoção tem sido a grande variedade de definições que têm sido propostas.

Os limites do domínio da emoção podem ser tão confusos que tudo por ser facilmente caracterizado como emoção. Os especialistas não são unânimes sobre o que é uma emoção e o que não é. Para ter certeza, todos os diferentes tipos de acontecimentos incluídos nesse termo são importantes, alguns de vital importância. Mas, é cada vez mais claro que nem todos os acontecimentos podem ser explicados da mesma maneira. Nenhuma estrutura de descrição e avaliação pode fazer justiça a essa classe heterogênea de eventos sem diferenciar um tipo de evento de outro (COAN; ALLEN, 2007).

Várias teorias do campo da Psicologia definem as emoções como fenômenos complexos que consistem em mudanças em diferentes subsistemas relevantes. Existem diferentes modelos que descrevem os componentes relevantes das emoções (MAHLKE; MINGE, 2008). Izard (2013a) propôs uma tríade emocional que compreende sentimentos subjetivos, ativação fisiológica e expressões motoras. Para Scherer (2001) essa tríade está conectada a dois outros componentes, ou seja, avaliações cognitivas e tendências comportamentais. A definição de emoção proposta por Scherer (2001) – que foi a definição adotada neste estudo, por ser uma das mais abrangentes – afirma que:

“Um episódio de alterações inter-relacionadas e sincronizadas nos estados de todos ou quase todos os cinco componentes do organismo, em resposta à avaliação de um estímulo de evento externo ou interno que é considerado relevante para as preocupações principais do organismo”.

Scherer (2001) conecta cada um dos componentes a um subsistema orgânico. Além disso, ele propõe que cada um dos sistemas tenha uma função especial de emoção. As avaliações cognitivas são relevantes para a avaliação de objetos e eventos. A função do componente sentimento subjetivo é o monitoramento do estado interno e da interação organismo-ambiente. As reações fisiológicas representam processos de ativação e regulação tanto do sistema neuroendócrino quanto do sistema autônomo. O papel das tendências comportamentais é preparar reações, enquanto as expressões motoras servem para comunicar tendências comportamentais (MAHLKE; MINGE, 2008).

O presente estudo é focado no componente de sentimentos subjetivo. Segundo Nummenmaa *et al.* (2018), os seres humanos experimentam constantemente um fluxo de sentimentos subjetivos em constante mudança que só é abolido durante o sono, em danos cerebrais e estados alterados do sistema nervoso central induzidos por drogas. O termo sentimento tem múltiplas definições psicológicas e fisiológicas que vão desde o componente subjetivamente acessível das emoções até experiências somatossensoriais, ideias e crenças.

Levando em consideração esses conceitos, apenas instrumentos de autorrelato foram selecionados para compor o EmoFrame. Na Psicologia, um autorrelato é qualquer teste, medição ou pesquisa com base no relato de um indivíduo de seus sintomas, comportamentos, crenças ou sentimentos.

2.2 Conceitos Básicos da IHC

Os métodos de avaliação detalhados nas seções seguintes dizem respeito a um conceito amplamente estudado em IHC: usabilidade. Esses métodos foram aplicados na avaliação do EmoFrame. Além disso, uma das características da usabilidade é o sentimento subjetivo. Dessa forma avaliar a usabilidade também implica em avaliar as respostas emocionais dos usuários. Por esse motivo instrumentos que avaliam esse requisito também estão presentes no EmoFrame.

2.2.1 Usabilidade

Para [Carroll \(2001\)](#), IHC inclui o estudo e a prática da usabilidade. Trata-se de compreender e criar software e outras tecnologias que as pessoas irão usar, serão capazes de usar e acharão eficazes quando usados. O conceito de usabilidade, bem como os métodos e ferramentas para encorajá-lo, alcançá-lo e medi-lo são atualmente padrões bem estabelecidos na cultura da Computação.

Segundo [Nielsen \(1994c\)](#), a usabilidade se aplica a todos os aspectos de um sistema com o qual um ser humano possa interagir, incluindo procedimentos de instalação e manutenção. É raro encontrar um recurso de computador que realmente não tenha componentes de interface do usuário. A medida que os usuários finais se tornaram mais diversificados e menos técnicos, os sistemas interativos passaram a ser comparados e avaliados em relação à usabilidade e à qualidade de um sistema ([ROSSON; CARROLL, 2002](#)).

De acordo com a definição de [Nielsen \(1994c\)](#), a usabilidade é tradicionalmente associada a cinco atributos:

1. Facilidade de aprendizado (*learnability*): o sistema deve ser fácil de aprender, de modo que o usuário possa rapidamente começar a interagir com o sistema;
2. Facilidade de recordação (*memorability*): o sistema deve ser fácil de lembrar, de modo que o usuário ocasional possa retornar ao sistema após algum período sem o ter utilizado, sem ter que aprender tudo de novo;
3. Eficiência (*efficiency*): o uso do sistema deve ser eficiente, de modo que, uma vez que o usuário tenha assimilado o sistema, um alto nível de produtividade seja possível;
4. Segurança no uso (*safety*): o sistema deve ter uma taxa de erros baixa, de modo que os usuários cometam poucos erros durante o uso do sistema e, se o fizerem, possam se recuperar facilmente. Além disso, erros catastróficos não devem ocorrer;
5. Satisfação do usuário (*satisfaction*): o sistema deve ser agradável de usar, de modo que os usuários fiquem subjetivamente satisfeitos ao usá-lo.

2.2.2 Avaliação de usabilidade

Segundo Rosson e Carroll (2002), uma avaliação de usabilidade inclui qualquer análise ou estudo empírico da usabilidade de um protótipo ou sistema. Os métodos empíricos são populares na engenharia de usabilidade porque envolvem estudos de usuários reais. Os métodos podem ser relativamente informais, como observar pessoas enquanto exploram um protótipo, ou podem ser bastante formais e sistemáticos, como um estudo de laboratório rigidamente controlado de tempos de desempenho e erros, ou uma pesquisa abrangente de muitos usuários. Mas, independente do cuidado com que os dados são coletados, a interpretação dos resultados empíricos depende de se ter um bom entendimento do sistema que está sendo avaliado.

Uma análise de reivindicações identifica recursos e compensações e pode ser usada para discutir e atribuir julgamentos de valor. Um modelo de usuário pode ser construído para representar e simular o modelo mental que um usuário pode construir usando um sistema interativo. Uma inspeção de usabilidade considera até que ponto um conjunto de diretrizes ou princípios de design foram seguidos. Mas, os resultados do trabalho analítico dependem muito das habilidades analíticas do analista. Dada uma interface de usuário para suportar manipulação direta, uma inspeção de usabilidade pode revelar preocupações sobre como a manipulação direta foi implementada. O avaliador e o designer podem discutir sobre a abordagem adotada, mas o argumento pode ser difícil de resolver sem testes empíricos (ROSSON; CARROLL, 2002).

2.2.2.1 Teste de usabilidade

O teste de usabilidade com usuários reais é o método de usabilidade mais fundamental e, em certo sentido, insubstituível, pois fornece informações diretas sobre como as pessoas usam os computadores e quais são seus problemas exatos com a interface concreta que está sendo testada (NIELSEN, 1994c). Os testes de usabilidade, em geral, envolvem usuários representativos, realizando tarefas representativas em ambientes representativos, em protótipos ou versões funcionais de interfaces de computador (LAZAR; FENG; HOCHHEISER, 2017).

Um obstáculo significativo para os estudos de campo é que os sistemas geralmente não são colocados em campo até que o desenvolvimento seja concluído. Mesmo que um ensaio de campo preliminar seja realizado, pode ser caro viajar até o local para coletar dados observacionais. Existem também razões técnicas específicas para avaliar a usabilidade em um ambiente de laboratório. Os estudos de laboratório podem ser pequenos em escopo e escala e podem ser controlados para focar tarefas, recursos e consequências para o usuário específico. Os estudos de laboratório não têm a sobrecarga de instalar ou atualizar um sistema em um local de trabalho real, portanto, permitem ciclos rápidos de *feedback* do usuário e prototipagem (ROSSON; CARROLL, 2002).

Coletar dados sobre o desempenho dos usuários em tarefas predefinidas é um componente central do teste de usabilidade. Os dados incluem gravações de vídeo dos usuários, incluindo

também suas expressões faciais, pressionamentos de tecla registrados e movimentos do mouse, como deslizar e arrastar objetos. Às vezes, os participantes são solicitados a descrever o que estão pensando e fazendo em voz alta (a técnica “*think aloud*”) (SOMEREN; BARNARD; SANDBERG, 1994) enquanto realizam as tarefas, como forma de revelar o que estão pensando e planejando. Além disso, um questionário de satisfação do usuário é usado para investigar como os usuários realmente se sentem ao usar o produto, pedindo-lhes que avaliem usando uma série de escalas após interagirem com ele. Entrevistas estruturadas ou semiestruturadas também podem ser conduzidas com usuários para coletar informações adicionais sobre o que eles gostaram e o que não gostaram no produto (ROGERS; SHARP; PREECE, 2011).

2.2.2.2 Avaliação Heurística

Nielsen (1994c) descreve o método de inspeção denominado avaliação heurística, em que especialistas em usabilidade inspecionam um sistema considerando 10 diretrizes gerais. Na avaliação heurística, os pesquisadores, guiados por um conjunto de princípios de usabilidade conhecidos como heurísticas, avaliam se os elementos da interface do usuário, como caixas de diálogo, menus, estrutura de navegação, ajuda online e assim por diante, estão em conformidade com princípios testados e comprovados na literatura (ROGERS; SHARP; PREECE, 2011).

Esse conjunto de princípios são chamados de “heurísticas” porque são regras gerais e não diretrizes de usabilidade específicas (NIELSEN, 2020). As heurísticas são:

1. Visibilidade do status do sistema: O design deve sempre manter os usuários informados sobre o que está acontecendo, por meio de *feedback* apropriado dentro de um período de tempo razoável;
2. Correspondência entre o sistema e o mundo real: O design deve falar a linguagem dos usuários. Usar palavras, frases e conceitos familiares ao usuário, ao invés de jargão interno. Seguir as convenções do mundo real, fazendo com que as informações apareçam em uma ordem natural e lógica;
3. Controle e liberdade do usuário: Os usuários costumam realizar ações por engano. Eles precisam de uma “saída de emergência” claramente marcada para deixar a ação indesejada sem ter que passar por um longo processo;
4. Consistência e padronização: Os usuários não devem se perguntar se palavras, situações ou ações diferentes significam a mesma coisa. Deve-se seguir as convenções da plataforma e do setor;
5. Prevenção de erros: Boas mensagens de erro são importantes, mas os melhores designs evitam cuidadosamente a ocorrência de problemas. Elimine as condições sujeitas a erros ou verifique-as e apresente aos usuários uma opção de confirmação antes de se comprometerem com a ação;

6. Reconhecimento em vez de recordação: Minimize a carga de memória do usuário tornando os elementos, ações e opções visíveis. O usuário não deve ter que se lembrar de informações de uma parte da interface para outra. As informações necessárias para usar o design devem ser visíveis ou facilmente recuperáveis quando necessário;
7. Flexibilidade e eficiência de uso: Atalhos — escondidos de usuários novatos — podem acelerar a interação do usuário experiente de forma que o design possa atender tanto a usuários inexperientes quanto experientes. Permita que os usuários personalizem ações frequentes;
8. Design estético e minimalista: As interfaces não devem conter informações irrelevantes ou raramente necessárias. Cada unidade extra de informação em uma interface compete com as unidades relevantes de informação e diminui sua visibilidade relativa;
9. Ajude os usuários a reconhecer, diagnosticar e se recuperar de erros: As mensagens de erro devem ser expressas em linguagem simples (sem códigos de erro), indicar precisamente o problema e sugerir uma solução de forma construtiva;
10. Ajuda e documentação: É melhor se o sistema não precisar de nenhuma explicação adicional. No entanto, pode ser necessário fornecer documentação para ajudar os usuários a entender como concluir suas tarefas.

Para avaliar a qualidade e eficiência do EmoFrame foram conduzidos os dois tipos de avaliação. Primeiro foi realizado um teste de usabilidade e em seguida uma avaliação heurística.

2.3 Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL)

Os estudos de Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL) – também conhecidos como estudos de escopo – são projetados para fornecer uma ampla visão geral de uma área de pesquisa, para estabelecer se existem evidências de pesquisa sobre um tópico e fornecer uma indicação da quantidade de evidências. Os resultados de um estudo de mapeamento podem identificar áreas adequadas para a realização de Revisões Sistemáticas da Literatura (RSL) e também áreas em que um estudo primário é mais apropriado. Os MSL podem ser solicitados por um órgão externo antes de encomendar uma revisão sistemática para permitir um direcionamento mais econômico de seus recursos (KEELE *et al.*, 2007).

Os estudos de MSL usam a mesma metodologia básica que as RSL, mas visam identificar todas as pesquisas relacionadas a um tópico específico, em vez de abordar as questões específicas que as RSL convencionais abordam. Uma RSL padrão é orientada por uma questão de pesquisa muito específica que pode ser respondida por pesquisa empírica. Esta questão de pesquisa orienta a identificação de estudos primários apropriados, informa o processo de extração de dados aplicado a cada estudo primário incluído e determina a agregação dos dados extraídos.

Em contraste, um MSL revisa um tópico específico e classifica os principais trabalhos de pesquisa nesse domínio específico. As questões de pesquisa para tal estudo são de alto nível e incluem questões como quais subtópicos foram abordados, quais métodos empíricos foram usados e quais subtópicos têm estudos empíricos suficientes para uma revisão sistemática mais detalhada (KITCHENHAM; BUDGEN; BRERETON, 2010).

Assim, estudos de mapeamento podem ser de grande importância para pesquisadores de Engenharia de Software, fornecendo uma visão geral da literatura em áreas temáticas específicas. A diferença importante é que uma revisão sistemática convencional tenta agregar os estudos primários em termos dos resultados da pesquisa e investiga se esses resultados da pesquisa são consistentes ou contraditórios. Em contrapartida, um mapeamento geralmente visa apenas classificar a literatura relevante e agrega estudos com relação às categorias definidas (KITCHENHAM; BUDGEN; BRERETON, 2010).

2.3.1 Processo do MSL

Em princípio, as metodologias RSL e MSL são um método de revisão de três fases que inclui planejamento, execução e síntese.

- Planejamento (*Planning*):
 - Identificação da necessidade da revisão;
 - Especificação das questões de pesquisa;
 - Definição dos critérios de inclusão e exclusão;
 - Desenvolvimento de um Protocolo de Revisão.
- Condução/Execução (*Conduction*):
 - Seleção dos estudos primários;
 - Extração dos dados e síntese.
- Escrita do relatório da revisão (*Reporting*).

Uma das etapas desta pesquisa consistiu na condução de um MSL, cujo objetivo foi identificar instrumentos de avaliação de respostas emocionais tanto na área da Computação quanto da área da saúde. O MSL será descrito no Capítulo 3.

2.4 Considerações Finais

Os conceitos descritos neste capítulo são relevantes no contexto deste trabalho, uma vez que o *framework* proposto busca sintetizar e informatizar um conjunto de instrumentos de

avaliação que consideram diferentes tipos de requisitos não funcionais, mas também considera as respostas emocionais dos usuários frente aos sistemas interativos.

MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA LITERATURA

Este capítulo descreve o protocolo adotado para realizar o Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL).

3.1 Questão de pesquisa

O presente MSL aborda uma questão de pesquisa principal: **“Quais instrumentos de autorrelato são usados para avaliar as respostas emocionais dos indivíduos?”**.

Este estudo tem como foco a avaliação de sentimentos subjetivos. Por essa razão apenas instrumentos de autorrelato foram considerados para o estudo de mapeamento sistemático. No campo da psicologia, um autorrelato é qualquer teste, medida ou pesquisa que se baseia no relato de um indivíduo sobre seus sintomas, comportamentos, crenças ou sentimentos. Ao responder a questão de pesquisa, espera-se descobrir quais instrumentos de autorrelato são usados para avaliar as respostas emocionais dos indivíduos. Por se tratar de uma questão ampla e não limitada a uma área específica, os resultados podem incluir instrumentos conhecidos e amplamente utilizados, bem como instrumentos novos que podem ser descobertos e divulgados.

3.2 Processo de busca

O processo de busca teve como objetivo identificar os estudos capazes de responder à questão de pesquisa. Para atingir esse objetivo, foi criada uma *string* para o processo de busca, reunindo os termos mais relevantes relacionados à questão de pesquisa e combinando-os por meio de operadores lógicos.

Para obter resultados relevantes para este estudo, algumas iterações foram realizadas até chegar aos termos que compuseram a *string* utilizada:

“*emotion evaluation*” OR “*emotional evaluation*” OR “*emotional response evaluation*” OR “*evaluation of emotion*”).

O procedimento consistiu em uma busca automatizada em bibliotecas digitais conhecidas nas áreas de Computação e Saúde. A busca eletrônica foi realizada em:

- ACM Digital Library¹;
- IEEE Xplore²;
- PubMed digital libraries³;
- Scielo⁴;
- Scopus⁵;
- Biblioteca Virtual em Saúde⁶;
- Web of Science⁷.

3.3 Estratégia de busca

CrITÉRIOS de Inclusão (CI) e Exclusão (CE) foram definidos para os estudos retornados pela *string* de busca, conforme ilustrado na Tabela 1.

Tabela 1 – CritÉrios de Seleção

CrITÉrio	Código	Descrição
Inclusão	CI.1	Estudo que aborda explicitamente a avaliação das respostas emocionais dos usuÁrios.
Exclusão	CE.1	Estudo que não aborda a avaliação da resposta emocional dos usuÁrios.
	CE.2	Estudo que apresenta instrumentos que não são de autorrelato.
	CE.3	Estudo escrito em outros idiomas além do inglÊs.

Fonte: Elaborada pelo autor.

¹ <<https://dl.acm.org/>>

² <<https://ieeexplore.ieee.org>>

³ <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>>

⁴ <<https://www.scielo.br/>>

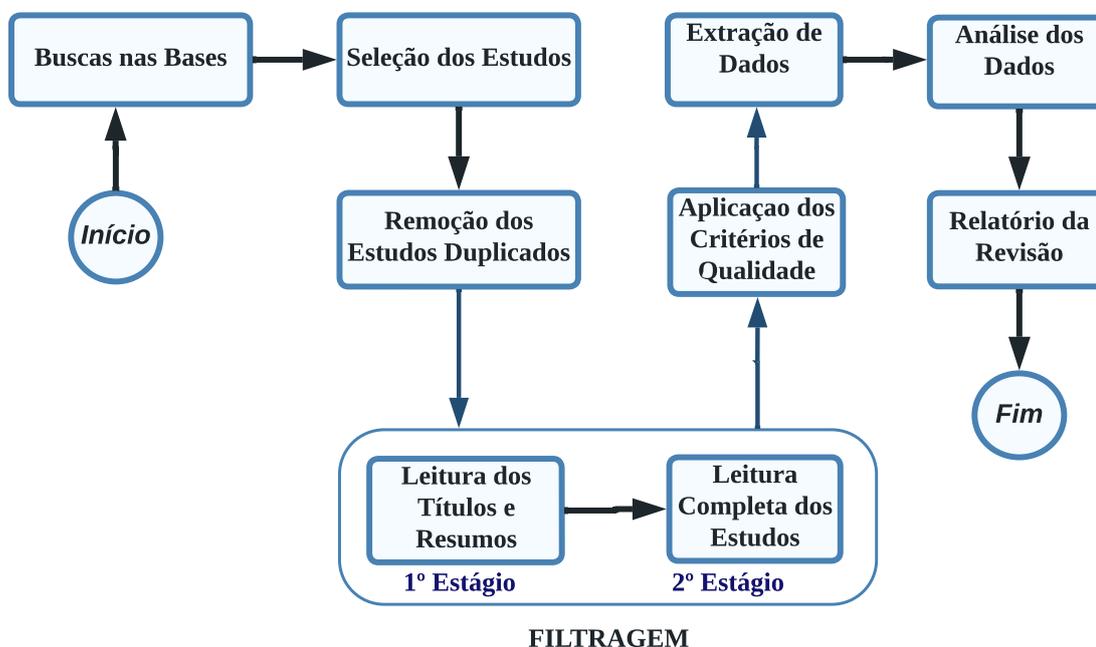
⁵ <<https://www.scopus.com/>>

⁶ <<https://bvsaud.org/en/>>

⁷ <<https://www.webofscience.com/>>

O processo de seleção seguiu algumas etapas, ilustradas na Figura 2.

Figura 2 – Processo de Seleção de Estudos.



Fonte: Elaborada pelo autor.

CrITÉrios de qualidade foram adotados para garantir que os estudos selecionados fossem relevantes para responder à questão de pesquisa levantada. As possíveis respostas para as perguntas eram “sim”, “parcialmente”, ou “não”, quantificadas com os valores “1”, “0,5” e “0”, respectivamente. Para que o estudo fosse considerado de qualidade suficiente para ter seus dados extraídos para a pesquisa, foi necessário atingir uma pontuação mínima de 3,5 pontos. Os estudos que não atingiram a pontuação mínima foram eliminados. Os critérios de qualidade aplicados aos estudos estão descritos na Tabela 2.

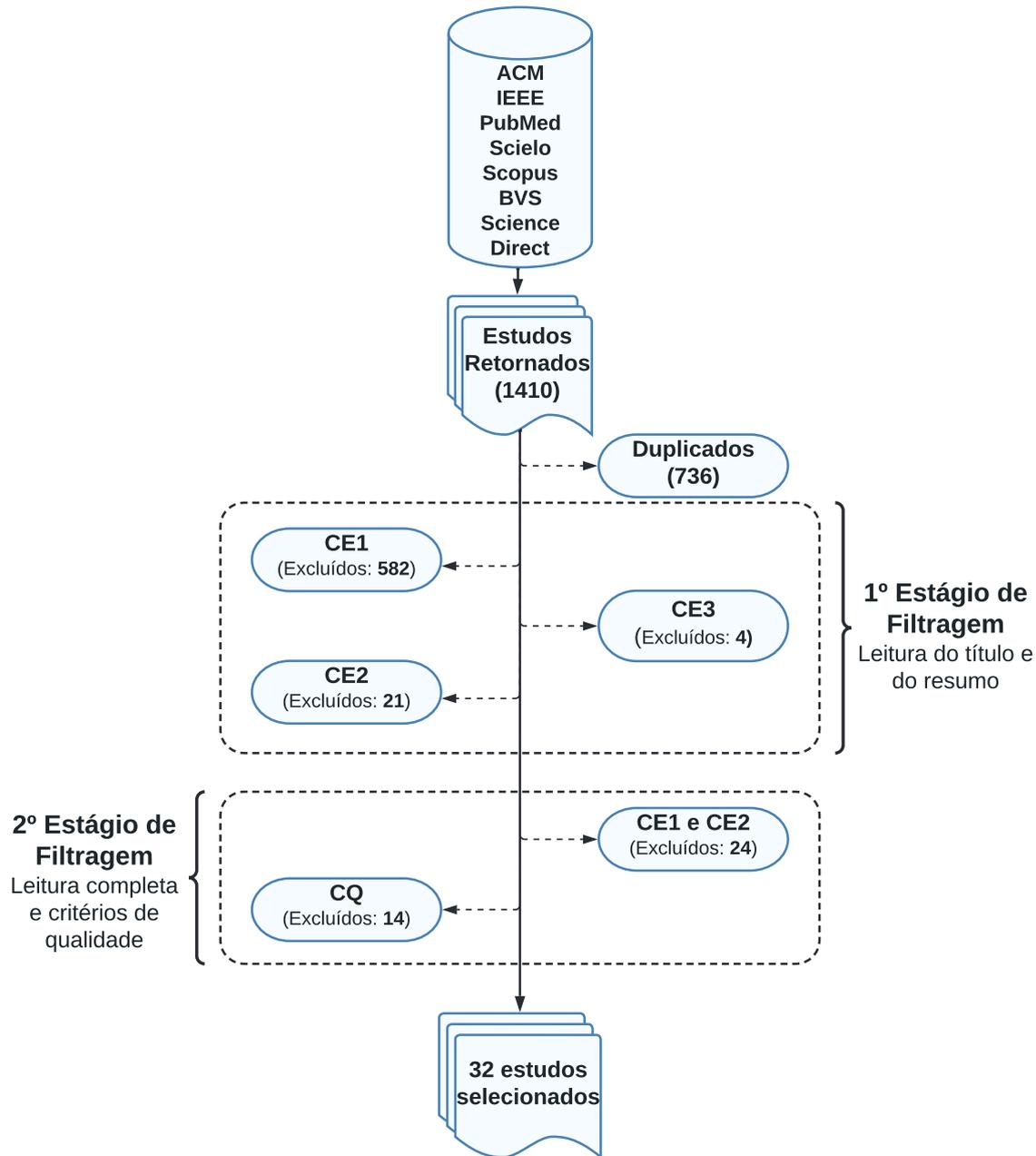
Tabela 2 – CritÉrios de Qualidade

CritÉrio	Questão
CQ.1	O estudo define quem é o público-alvo?
CQ.2	O estudo descreve quais emoções ele avalia?
CQ.3	O procedimento de avaliação é replicável?
CQ.4	O instrumento pode ser digitalizado?

Fonte: Elaborada pelo autor.

Na Figura 3 é mostrada uma visão geral do MSL.

Figura 3 – Visão Geral do MSL.



Fonte: Elaborada pelo autor.

A busca nas bases de dados retornou um total de 1.410 estudos, dos quais 736 foram classificados como duplicados. Assim, apenas 674 passaram pela primeira iteração dos critérios de inclusão e exclusão. Nesta etapa, com base na leitura do título e resumo, foram selecionados 70 estudos. Na segunda iteração dos critérios de seleção, depois da leitura do texto completo dos estudos restantes e da aplicação dos critérios de qualidade, o conjunto final de estudos foi composto por 32 estudos. Os trabalhos identificados estão descritos na Tabela 3.

Tabela 3 – Conjunto de Estudos Identificados

Id	Instrumento
1	University of California, Los Angeles Loneliness Scale (UCLA-3) – Müller <i>et al.</i> (2021)
2	Positive and Negative Affect Schedule (PANAS) – Bojan <i>et al.</i> (2021)
3	The Oxford Happiness Questionnaire (OHQ) – Önder (2020)
4	The Profile of Mood States (POMS) e Diferencial Semântico (SD) – Oh, Kim e Park (2019)
6	Self-Assessment Manikin (SAM) – Racine (2017)
7	Um diferencial semântico modificado (DS) e Profile of Mood States (POMS) – Park <i>et al.</i> (2017)
8	State Trait Anxiety Inventor (STAI) – Carmel <i>et al.</i> (2017)
9	Positive e Negative Affect Schedule (PANAS) – Miśkiewicz, Antoszewski e Iljin (2016)
10	Self-Assessment Manikin (SAM) – Balconi <i>et al.</i> (2016)
11	Self-Assessment Manikin (SAM) – Maffei, Vencato e Angrilli (2016)
12	Uma versão adaptada do SAM – Balconi <i>et al.</i> (2015)
13	PAD Semantic Scale e EmoCards – Ermes <i>et al.</i> (2014)
14	Beck Youth Inventory (2nd Edition: BYI II) – Melnyk, Kelly e Lusk (2013)
15	Self-Assessment Manikin (SAM) – Xavier, Garcia e Neris (2012)
16	State-Trait Anxiety Inventory Y-1 (STAI) e Self-Assessment Manikin (SAM) – Somaini <i>et al.</i> (2011)
17	The Profile of Mood States (POMS-A) – Vuoskoski e Eerola (2011)
18	Positive and Negative Affect Schedule (PANAS) – Emery e Hess (2008)
19	Profile of Mood States (POMS) – Gaina <i>et al.</i> (2004)
20	Diferencial Semântico (SD) – Shibata, Ohba e Inooka (1993)
21	Music emotion assessment tool (MEAT) – Park e Chong (2019)
22	Self-Assessment Manikin (SAM) – Arcos <i>et al.</i> (2008)
23	Modification of Differential Emotions Scale (DES-II) – Wood e Moreau (2006)
24	Rosenberg Self-esteem Scale (RSE) – Jayanthi, Kumar e Swathi (2018)
25	The Revised University of California, Los Angeles (R-UCLA) Loneliness Scale e The Short Depression, Anxiety and Stress Scale (DASS-21) – Gozansky, Moscona e Okon-Singer (2021)
26	Profile of Mood States 2nd Edition (POMS 2) – Igasaki <i>et al.</i> (2020)
27	Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) – Philpott <i>et al.</i> (2016)
28	Self-Assessment Manikin (SAM) e Positive and Negative Affect Schedule (PANAS) – Jacques <i>et al.</i> (2015)
29	Self-Assessment Manikin (SAM) – Tempesta <i>et al.</i> (2010)
30	State Trait Anxiety Inventor (STAI) e Edinburgh Postnatal Depression Scale (EPDS) – Gil-Monte (2011)
31	Geriatric Depression Scale (GDS) – Martinez <i>et al.</i> (2018)
32	Beck Depression Inventory (BDI) – Firoozi, Besharat e Boogar (2013)

Fonte: Elaborada pelo autor.

3.4 Análise dos Dados

O processo de extração de dados foi realizado de forma sistemática, por meio de um formulário para registro das informações necessárias para responder à questão de pesquisa, contendo os seguintes campos:

1. Identificador do estudo (ID);
2. Título;
3. Autores;
4. Ano;
5. Base de busca;
6. Instrumento de avaliação;
7. Campo de origem do instrumento;
8. Emoções avaliadas pelo instrumento;
9. Público-alvo;
10. Procedimento de avaliação.

A Tabela 3 contém alguns desses dados, como o ID, autores, ano e o instrumento de avaliação, e a Tabela 4, por sua vez, ilustra os instrumentos utilizados nos estudos descritos na Tabela 3. No total, foram identificados 18 instrumentos de avaliação, alguns instrumentos, como o POMS, apresentam variações e apenas uma versão aparece na Tabela 4.

3.5 Resultados

Os instrumentos descritos nas tabelas foram divididos em quatro categorias: instrumentos de triagem, instrumentos não verbais, instrumentos baseados em escala *Likert* e instrumentos baseados no diferencial semântico.

3.5.1 Instrumentos de Triagem

Um teste de triagem é usado para a identificação precoce de indivíduos com risco potencialmente alto para uma condição ou distúrbio específico. Esse tipo de medida pode indicar a necessidade de avaliação adicional ou intervenção preliminar.

Uma característica comum entre os testes de triagem é que esses são geralmente breves, de escopo restrito e podem ser administrado como parte de uma consulta clínica de rotina. Apesar

Tabela 4 – Instrumentos Identificados.

Instrumento	Público Alvo	Aspectos Emocionais Avaliados
UCLA-3	Adolescentes e Adultos	Sentimentos subjetivos de solidão
PANAS	Adultos	Afetos positivos e negativos
OHQ	Sem restrições descritas	Sentimentos subjetivos de felicidade
POMS	Adultos	Tensão-ansiedade, depressão-desânimo, raiva-hostilidade, fadiga, confusão e vigor
SD	Sem restrições descritas	Significado conotativo de objetos, eventos, e conceitos
SAM	Sem restrições descritas	Valência/Prazer, excitação e dominância/controle
STAI	Adultos	Ansiedade Estado e Ansiedade Traço
PAD Semantic Scale	Sem restrições descritas	Prazer, excitação e domínio
EmoCards	Sem restrições descritas	Animado (neutro ou agradável), médio agradável, calmo (agradável, neutro ou desagradável), médio desagradável e excitado desagradável
BYI	Crianças e adolescentes	Depressão, ansiedade, raiva, comportamento disruptivo e autoconceito
MEAT	Adultos	Felicidade, tristeza, raiva e medo
DES-II	Sem restrições descritas	Sete variáveis emocionais positivas e sete negativas
RES	Adolescentes	Sentimentos positivos e negativos sobre si
DASS-II	Adultos	Estados emocionais negativos de depressão, ansiedade e estresse/tensão
HADS	Sem restrições descritas	Estados de depressão e ansiedade no cenário de um ambulatório médico hospitalar
EPDS	Adultos	Sintomas de depressão pós-parto no terceiro dia após o parto
GDS	Idosos	Sintomas de depressão
BDI	13 anos e acima	Principais sintomas de depressão incluindo humor, pessimismo, sensação de fracasso, etc.

Fonte: Elaborada pelo autor.

desse tipo de avaliação ser amplamente utilizado, é importante ressaltar que os resultados são apenas indicativos: se um resultado positivo for encontrado em um teste de triagem, o teste de triagem pode ser seguido por um teste mais definitivo. Ou seja, esse teste não é um diagnóstico definitivo nem uma indicação definitiva de uma condição ou distúrbio específico. Os IDs dos instrumentos que se enquadram nesta categoria são: 14, 23, 25, 27, 30, 31 e 32. Abaixo uma breve descrição desses instrumentos:

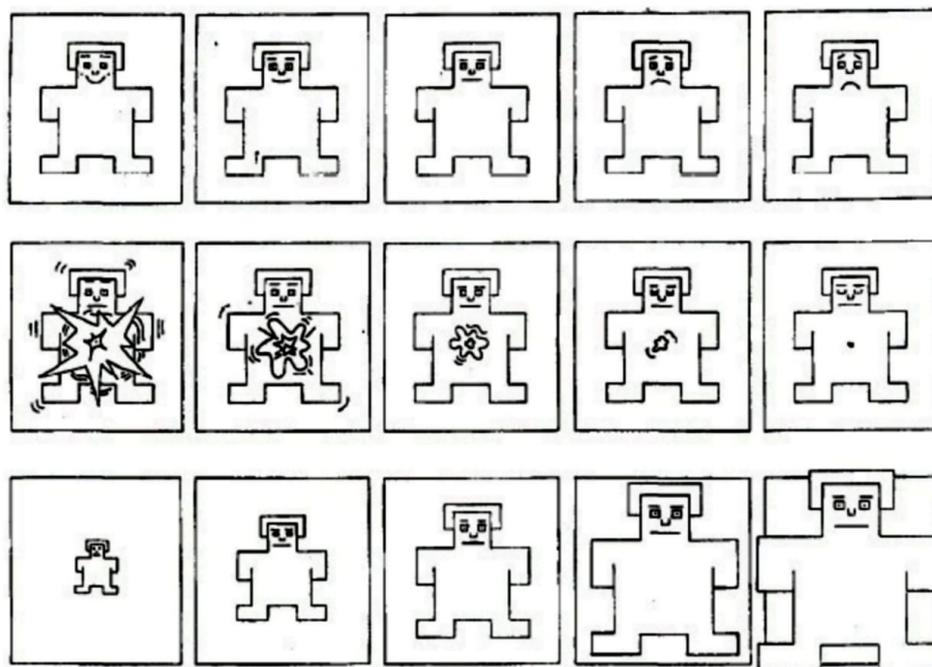
- *Beck Youth Inventory* (BYI II): este instrumento utiliza cinco inventários de autorrelato para avaliar sintomas de depressão, ansiedade, raiva, comportamento disruptivo e autoconceito em crianças e adolescentes (STEER *et al.*, 2001);
- *Differential Emotion Sacale* (DES-II): o DES é um instrumento padronizado que divide de forma confiável a descrição da experiência emocional do indivíduo em categorias validadas e discretas de emoção (IZARD, 2013b);
- *The Short Depression, Anxiety and Stress Scale* (DASS-21): DASS-21 é um conjunto de três escalas de autorrelato destinadas a medir os estados emocionais de depressão, ansiedade e estresse. Cada uma das três escalas DASS-21 contém 7 itens, divididos em subescalas com conteúdo semelhante (LOVIBOND; LOVIBOND, 1995);
- *Hospital Anxiety and Depression Scale* (HADS): Este instrumento mede ansiedade e depressão em uma população médica geral de pacientes. A HADS concentra-se em sintomas não físicos para que possa ser usada para diagnosticar depressão em pessoas com problemas de saúde físicos significativos (STERN, 2014);
- *Edinburgh Postnatal Depression Scale* (EPDS): A EPDS é uma forma valiosa e eficiente de identificar pacientes em risco de depressão “perinatal”. A EPDS é fácil de administrar e provou ser uma ferramenta de triagem eficaz. Esse instrumento só pode ser aplicado por um especialista (COX; HOLDEN; SAGOVSKY, 1987);
- *Geriatric Depression Scale* (GDS): A GDS é uma medida de auto-relato de depressão em idosos. Os usuários respondem no formato “Sim/Não”. Este formulário pode ser preenchido em aproximadamente 5 a 7 minutos, tornando-o ideal para pessoas que se cansam facilmente ou têm capacidade limitada de concentração por longos períodos de tempo. A GDS é uma escala amplamente utilizada e é um instrumento que não especialistas podem administrar (YESAVAGE *et al.*, 1982);
- *Beck Depression Inventory* (BDI): O BDI é um inventário de classificação de auto-relato de 21 itens que mede atitudes características e sintomas de depressão. O BDI foi desenvolvido em diferentes formas, incluindo vários formulários computadorizados (BECK *et al.*, 1961).

3.5.2 Instrumentos Não Verbais

Nesta categoria foram incluídos instrumentos que não estão obrigatoriamente associados a comandos ou instruções verbais. Esse tipo de teste não possui restrição de idade, tanto uma criança que ainda não foi alfabetizada, quanto um adulto podem realizar o procedimento de teste.

O *Self-Assessment Manikin* (SAM) (ver Figura 4) é um questionário baseado em imagem, desenvolvido por [Bradley e Lang \(1994\)](#) para medir a resposta emocional de indivíduos. O questionário, amplamente utilizado em avaliações por profissionais de Computação, foi elaborado para medir três características de uma resposta emocional (prazer, excitação e dominância), identificadas como centrais para a emoção em pesquisa realizada por [Lang et al. \(1993\)](#). O SAM pode ser considerado livre de linguagem; ou seja, qualquer indivíduo, de qualquer escolaridade, pode respondê-lo. O SAM é um dos instrumentos mais recorrentes entre os estudos encontrados no presente MSL, as ID's dos estudos que utilizam o SAM são: 6,10, 11, 12, 15, 16, 22 e 28.

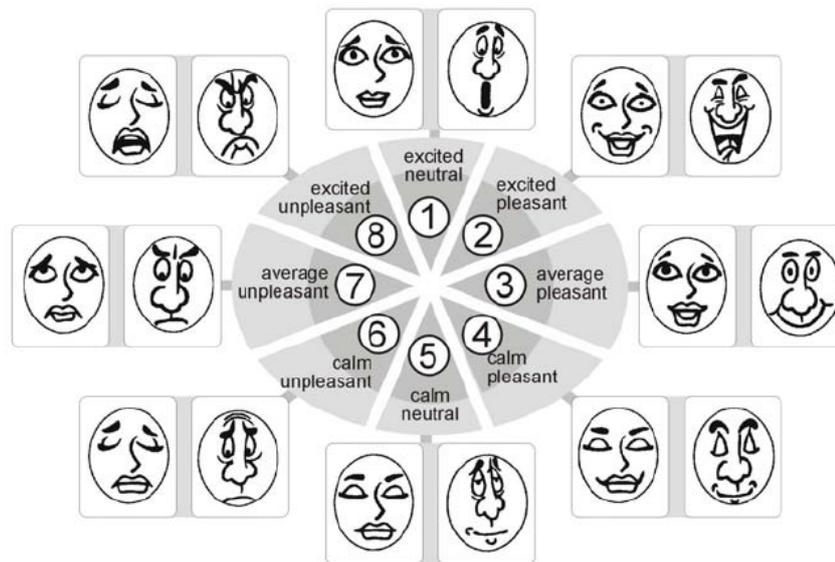
Figura 4 – SAM.



Fonte – Extraído de [Bradley e Lang \(1994\)](#).

O EmoCards é o outro instrumento não verbal encontrado no MSL (Id: 2). Este é um instrumento composto por oito cartões e administrado manualmente. O Emocard foi inspirado no modelo de [Russell \(1980\)](#) e possui oito emoções, cada uma dessas emoções é representada por um rosto masculino e feminino, totalizando 16 cartas, conforme ilustrado na Figura 5.

Figura 5 – EmoCards.



Fonte – Extraído de [Russell \(1980\)](#).

3.5.3 Instrumentos baseados em Escala Likert

A escala Likert original é um conjunto de afirmações oferecidas para uma situação real ou hipotética em estudo. Os participantes são solicitados a mostrar seu nível de concordância (desde discordo totalmente a concordo totalmente) com a afirmação dada (itens) em uma escala métrica. Aqui todas as afirmações em conjunto revelam a dimensão específica da atitude em relação à questão, portanto, necessariamente interligadas entre si ([JOSHI *et al.*, 2015](#)). Os instrumentos que se encaixam nessa categoria e seus respectivos ID's são: UCLA (1, 25), POMS (4, 7, 17, 19, 26), PANAS (2, 9, 18, 28), STAI (8, 16, 30), e OHQ (3). Abaixo, esses instrumentos são brevemente descritos.

- *University of California, Los Angeles Loneliness Scale (UCLA)*: A Escala de Solidão da UCLA é uma medida de solidão comumente usada. Foi originalmente lançado em 1978 como uma escala de 20 itens. Desde então, foi revisada várias vezes e versões mais curtas foram criadas ([RUSSELL; PEPLAU; CUTRONA, 1980](#));
- *The Profile of Mood States (POMS)*: Os questionários POMS contêm uma série de palavras/afirmações descritivas que descrevem os sentimentos que as pessoas têm. Os sujeitos relatam cada uma dessas áreas usando uma escala Likert de 5 pontos. Existem várias versões do questionário POMS. Atualmente, o mais utilizado é o POMS 2, que está disponível para adultos de 18 anos ou mais (POMS 2–A) e outro para adolescentes de 13 a 17 anos (POMS 2–Y). Ambos os instrumentos POMS 2 estão disponíveis como versão completa (65 itens) e versões curtas (35 itens) ([LANE; TERRY; FOGARTY, 2007](#));
- *Positive and Negative Affect Schedule (PANAS)*: PANAS é um questionário de autorrelato

composto por duas escalas de 10 itens para medir o afeto positivo e negativo. Cada item é avaliado em uma escala de 5 pontos de 1 a 5 (CRAWFORD; HENRY, 2004);

- *State-Trait Anxiety Inventory* (STAI): O questionário STAI é uma medida comumente usada de traço e estado de ansiedade. Pode ser usado em contextos clínicos para diagnosticar a ansiedade e distingui-la das síndromes depressivas. A forma Y, sua versão mais popular, possui 20 itens para avaliação da ansiedade-traço e 20 para a ansiedade-estado. Todos os itens são avaliados em uma escala de 4 pontos (SPIELBERGER *et al.*, 1971);
- *The Oxford Happiness Questionnaire* (OHQ): O questionário OHQ é uma escala amplamente utilizada para avaliação da felicidade pessoal. Cada item do questionário apresentado como uma única afirmação pode ser endossado em uma escala Likert uniforme de seis pontos (HILLS; ARGYLE, 2002).

3.5.4 Instrumentos baseados no Diferencial Semântico

Desenvolvido por Osgood, Suci e Tannenbaum (1957), o Diferencial Semântico (DS) geralmente assume uma escala de adjetivos bipolares de 5 ou 7 pontos. Essa forma geralmente difere de acordo com o número de pontos na escala, o grau e a marcação desses pontos. Os autores criaram esse método quando perceberam a necessidade de avaliar a afetividade e qualidade de um conceito, bem como formas de quantificar o significado efetivo de atitudes, opiniões, percepções, imagem social, personalidade, preferências e interesses de pessoas ou pacientes com conteúdo relacionado à sua saúde, tratamento e doença, que não são diretamente mensuráveis. Os estudos cujos ID's são 4, 7 e 20 utilizam instrumentos baseados no diferencial semântico (LOPES *et al.*, 2011).

3.6 Considerações sobre o MSL

Este capítulo descreve um mapeamento sistemático para identificar instrumentos de avaliação de emoções. Para cada estudo selecionado, foram extraídos e resumidos suas informações. Os instrumentos de autorrelato encontrados neste estudo são principalmente da área da Psicologia e são voltados para adultos. A maioria dos instrumentos é administrada manualmente e alguns instrumentos já são utilizados na área de Computação. O mapeamento realizado respondeu à questão de pesquisa e retornou vários instrumentos de autorrelato usados em diferentes domínios para avaliar diferentes emoções. No total, foram identificados 32 artigos que descrevem 18 instrumentos diferentes.

3.6.1 Ameaças à validade

Esta subseção visa apresentar as ameaças mais comuns à validade desta pesquisa. Tais ameaças são descritas a seguir:

- Viés de inclusão/exclusão do estudo: Se os critérios de inclusão/exclusão forem conflitantes ou muito genéricos;
- Construção da *string* de busca: Problemas com a construção da *string* podem fazer com que a busca retorne um grande número de estudos (incluindo muitos irrelevantes) ou perca alguns estudos relevantes;
- Viés de extração de dados: A fase de extração de dados pode ser prejudicada pelo uso de “questões abertas” sobre as variáveis coletadas, cujo tratamento não é explicitamente discutido no protocolo;
- Viés do pesquisador: Finalmente, esta ameaça se refere ao potencial viés que o autor do estudo pode ter, ao interpretar ou sintetizar os resultados extraídos.

INSTRUMENTOS SELECIONADOS

Este capítulo descreve os instrumentos que foram selecionados para compor o protótipo e a versão funcional do EmoFrame. O conjunto de instrumentos selecionados para o protótipo é diferente do conjunto final de instrumentos. Apenas três instrumentos que fizeram parte do protótipo foram implementados na versão funcional.

4.1 Instrumentos selecionados para o protótipo

Os instrumentos selecionados para compor a versão protótipo preliminar do EmoFrame avaliam a usabilidade de soluções computacionais, o que inclui satisfação subjetiva, ou respostas emocionais dos usuários a sistemas interativos. Os instrumentos selecionados podem ser aplicados por outras pessoas que não são especialistas, são distribuídos gratuitamente e possuem tradução validada para o português brasileiro. A seleção de instrumentos para compor o protótipo seguiu os seguintes critérios:

- a) Instrumentos que podem ser aplicados com o público infantil e com idosos, retornados pelo MSL. Esse requisito levou em consideração os estudos de caso e pesquisas realizados no grupo de pesquisa do qual esta aluna faz parte;
- b) Instrumentos sugeridos pelos especialistas parceiros, também integrantes do grupo de pesquisa;
- c) Instrumentos que já são utilizados na área da Computação.

O protótipo em média fidelidade do EmoFrame, contou com instrumentos de todas as categorias encontradas no mapeamento: POMS e GDS (instrumentos de rastreamento), SAM (instrumento não-verbal), *System Usability Scale* (SUS) e *The World Health Organization Instrument to Evaluate Quality of Life* (WHOQOL) (instrumentos baseados em escala *Likert*) e DS.

O instrumento DS não foi selecionado para a versão final por conta do *feedback* dos especialistas durante a avaliação do protótipo. Como o SUS e o DS são instrumentos que não abordam diretamente a questão emocional, optou-se por manter apenas um desses instrumentos. O SUS foi o escolhido porque seu resultado oferece mais informações que o resultado do DS. Já os instrumentos GDS e WHOQOL foram prototipados com o objetivo de atender a um estudo de caso específico do grupo de pesquisa envolvendo idosos. O GDS aborda a questão da depressão e o WHOQOL avalia a qualidade de vida em determinados domínios. No entanto, após discussão com os especialistas (gerontóloga e psicólogo), o WHOQOL e o GDS foram substituídos por um instrumento que engloba os dois aspectos abordados, além de outros aspectos de interesse para a pesquisa, o instrumento é o Plano de Atenção Gerontológica (PAGe).

Nas seções a seguir são feitas uma breve descrição dos instrumentos que fizeram parte apenas do protótipo: GDS, WHOQOL e DS.

4.1.1 Escala de Depressão Geriátrica (GDS)

A Escala de Depressão Geriátrica (GDS) é um teste de triagem originalmente desenvolvido por [Yesavage et al. \(1982\)](#), e usado para identificar sintomas de depressão em idosos. A escala original é um instrumento de autorrelato de 30 itens que usa um formato “Sim/Não”. A escala pode ser usada com adultos saudáveis, adultos clinicamente doentes e com deficiências cognitivas de leves a moderadas. A escala de GDS foi testada e usada extensivamente com a população idosa.

Uma forma reduzida com 15 questões foi elaborada em 1986. Essa escala reduzida foi traduzida e validada para a população idosa brasileira ([ALMEIDA; ALMEIDA, 1999](#)). É importante ressaltar que as respostas da versão adaptada para o português apresentam características diferentes, ou seja, as respostas e formas de pontuar podem ser diferentes da versão breve original.

As questões da versão longa do GDS que tiveram a maior correlação com sintomas depressivos em estudos de validação foram selecionadas para a versão curta. Dos 15 itens, 10 costumam indicar presença de depressão quando respondidos positivamente, enquanto os demais (questões de números 1, 5, 7, 11, 13) costumam indicar depressão quando respondidos negativamente ([GREENBERG, 2012](#)).

Embora um diagnóstico de depressão não deva ser dado com base apenas no resultado da GDS, seu resultado costuma ser incluído como parte de uma avaliação diagnóstica devido à confiabilidade e validade estabelecidas da escala ([LACH; CHANG; EDWARDS, 2010](#)). A versão de 15 itens da escala GDS (GDS-15) é administrada por um entrevistador, tem restrição de tempo, boas propriedades psicométricas e ampla aceitação na comunidade científica.

4.1.2 *The World Health Organization Instrument to Evaluate Quality of Life (WHOQOL)*

A avaliação da qualidade de vida WHOQOL-100 foi desenvolvida pelo Grupo WHOQOL com quinze centros internacionais de campo, simultaneamente, na tentativa de desenvolver uma avaliação da qualidade de vida que fosse aplicável transculturalmente. O WHOQOL-100 permite uma avaliação detalhada de cada faceta individual relacionada à qualidade de vida. Em certos casos, entretanto, o WHOQOL-100 pode ser muito longo para uso prático. O WHOQOL-BREF foi, portanto, desenvolvido para fornecer uma avaliação resumida da qualidade de vida que analisa os perfis do nível do domínio, usando dados da avaliação piloto do WHOQOL-100 (FLECK *et al.*, 2000).

No WHOQOL a qualidade de vida é avaliada em quatro domínios: físico, psicológico, social e ambiental. Os quatro *scores* obtidos nos domínios denotam uma percepção individual de qualidade de vida em cada domínio específico. As pontuações são escaladas em uma direção positiva (ou seja, pontuações mais altas denotam maior qualidade de vida). A média dos *scores* são multiplicados por 4 para tornar os *scores* dos domínios comparáveis aos *scores* usados no WHOQOL-100 (ORGANIZATION *et al.*, 1996).

4.1.3 *Diferencial Semântico (DS)*

O DS foi desenvolvido por Osgood, Suci e Tannenbaum (1957). Uma escala diferencial semântica é um tipo de escala de classificação que pesa as percepções ou atitudes dos entrevistados em relação a um assunto específico por meio de uma série de perguntas. Essa escala de classificação permite que indivíduos, organizações e outras partes interessadas meçam os significados emotivos das palavras em contextos predeterminados.

As escalas semânticas costumam ter polos e, em cada polo, adjetivos opostos, por meio dos quais os sujeitos avaliam o conceito, verificando aquele que mais expressa seus sentimentos. Uma extremidade é considerada “positiva” e a outra “negativa”, por exemplo, estimulante e desanimadora. Pode-se adicionar algumas perguntas sobre questões de interesse especial, mas, normalmente costuma-se manter o questionário curto para maximizar a taxa de resposta. O DS é frequentemente utilizado para avaliar a percepção afetiva das pessoas em relação às situações objetivas e subjetivas enfrentadas em seu dia a dia (LOPES *et al.*, 2011). A versão adotada no protótipo do EmoFrame possui 25 pares de adjetivos.

4.2 Instrumentos selecionados para a versão funcional

Dos seis instrumentos que fizeram parte do protótipo apenas três foram implementados na versão funcional: o SUS e o SAM e o POMS.

No protótipo a versão do POMS que foi adotada era uma versão em Português de Portugal, o que representou uma barreira durante a avaliação do protótipo. Para resolver esse problema, na versão funcional foi implementada uma adaptação do POMS chamada de Escala de Humor de Brunel (BRUMS) (TERRY; LANE; FOGARTY, 2003), que possui tradução para o Português do Brasil.

Além disso, a versão final conta também com três novos instrumentos da área da Psicologia e um instrumento da Gerontologia:

- Escala de Afetos Positivos e Negativos (PANAS): extraído do MSL;
- Escala de Afetos de Zanon (EA): uma adaptação do PANAS sugerida pelo Psicólogo;
- Lista de Estados de Ânimo Presentes (LEAP): sugestão do Psicólogo.
- Plano de Atenção Gerontológica (PAGe).

4.2.1 *The Self-Assessment Manikin (SAM)*

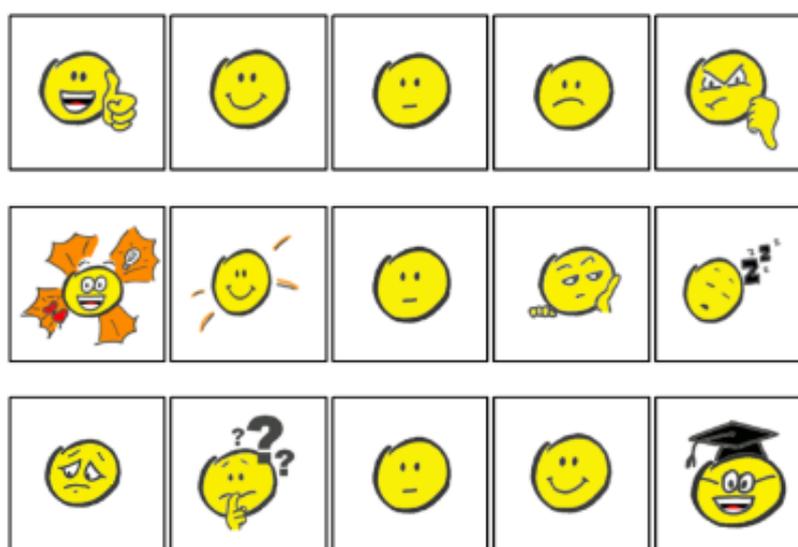
O SAM é um questionário baseado em imagens desenvolvido por Bradley e Lang (1994) para medir uma resposta emocional. O questionário, amplamente utilizado em avaliações da Computação, foi projetado para medir três características de uma resposta emocional, identificadas como centrais para a emoção em pesquisas conduzidas por Lang *et al.* (1993). O instrumento foi originalmente implementado como um programa de computador interativo e, posteriormente, foi expandido para incluir uma versão em papel. O SAM varia de uma figura sorridente e feliz a uma figura “carrancuda” e infeliz quando representa a dimensão de valência/satisfação. Varia de uma figura excitada e de olhos arregalados a uma figura relaxada e sonolenta para a dimensão da excitação/motivação. A dimensão de domínio representa mudanças no controle com alterações no tamanho do SAM: uma figura grande indica controle máximo na situação e a figura pequena o inverso (BRADLEY; LANG, 1994).

O SAM é uma medida baseada em imagens que pode ser considerada como livre de linguagem, ou seja, qualquer indivíduo, de qualquer escolaridade pode respondê-lo. O uso do SAM também não está limitado a nenhuma cultura e pode ser facilmente compreendido e apropriado para uso em diferentes países. Da mesma forma, o SAM pode ser administrado com eficácia em crianças e adultos, bem como em várias populações clínicas. Outra característica do SAM que o torna amplamente aplicável é que ele é breve. Devido à sua brevidade, pode ser usado para capturar respostas emocionais a uma ampla gama de métodos de elicitación de emoções (BYNION; FELDNER, 2017).

Hayashi *et al.* (2016) propuseram uma forma alternativa do SAM, emoti-SAM, em que representações diferentes das figuras originais foram adotadas. Uma adaptação do emoti-SAM foi utilizada no EmoFrame. Segundo os autores, o emoti-SAM foi criado devido ao *feedback*

que as crianças deram espontaneamente sobre a ferramenta original. De acordo com [Hayashi et al. \(2016\)](#), a maioria das crianças não gostou da aparência e das cores do SAM original. As crianças achavam que a escala original era “feia” e não fazia muito sentido. Além disso, especialmente as crianças mais novas achavam difícil entender as opções intermediárias. A dimensão de dominância também era difícil para a maioria das crianças, mais jovens e mais velhas, entender. Como resposta ao *feedback* deles, os autores substituíram cada figura do SAM original por um emoji ou *emoticon* correspondente – semelhante aos comumente usados em redes sociais e aplicativos de comunicação instantânea. A Figura 6 ilustra o emoti-SAM.

Figura 6 – emoti-SAM.



Fonte – Extraído de [Hayashi et al. \(2016\)](#)

Para a dimensão do prazer, a opção mais positiva é uma cara feliz com o polegar para cima e, em oposição, a mais negativa é uma cara zangada com o polegar para baixo. A opção mais negativa para a dimensão da excitação representa um rosto com os olhos fechados e com as letras “Z” acima, representando que está dormindo. A opção mais positiva na excitação era um rosto feliz com corações e uma lâmpada ao redor, representando bons sentimentos e ideias, respectivamente. Para a dimensão de dominância, a sensação de estar no controle foi interpretada como a sensação de achar o laptop muito fácil de usar e, portanto, capaz de “dominá-lo”. Nessa interpretação, o sentimento de ser muito inteligente foi associado à dimensão de dominância e é representado pelo emoticon com o chapéu de formatura. Para o extremo oposto, originalmente um rosto com um chapéu de burro foi desenhado. O chapéu foi removido e apenas a face da decepção permaneceu. Para o emoti-SAM, apenas uma escala de 5 pontos foi considerada ([HAYASHI et al., 2016](#)).

4.2.2 System Usability Scale (SUS)

O instrumento SUS foi desenvolvido por Brooke (1995) como uma medida “rápida e suja” de usabilidade. O SUS é uma escala *Likert* que fornece uma visão geral das classificações subjetivas de usabilidade. Para construir o SUS, um questionário com 50 itens foi desenvolvido. Dois exemplos de sistemas de software foram então selecionados (uma ferramenta linguística destinada a usuários finais, o outro uma ferramenta para programadores de sistemas) com base no consenso geral de que um era “realmente fácil de usar” e o outro era quase impossível de usar, mesmo para usuários altamente qualificados tecnicamente. Vinte pessoas do grupo de engenharia de sistemas de escritório, com ocupações que variam de secretária a programador de sistemas, classificaram ambos os sistemas em relação a todos os 50 itens potenciais do questionário em uma escala de cinco pontos, variando de “concordo totalmente” a “discordo totalmente”. Os 10 itens que levaram às respostas mais extremas do conjunto original foram então selecionados. A pontuação do questionário resulta em um *score* de usabilidade que varia de 0 a 100. Quanto mais próximo de 100 é o *score* obtido, melhor é a usabilidade do sistema (BROOKE, 1995).

Brooke (2013), em uma retrospectiva sobre o SUS, considerou que pelo fato da escala ter sido disponibilizada gratuitamente, ela foi escolhida e utilizada em muitas avaliações de usabilidade. Consequentemente, há uma riqueza de informações sobre seu uso, juntamente com um corpo de dados normativos. Apesar disso, para alguns autores interpretar o *score* do SUS ainda é um pouco confuso. Bangor, Kortum e Miller (2009), por exemplo, analisaram a relação entre as pontuações do SUS e as classificações das pessoas sobre sistemas e produtos que estavam avaliando em termos de adjetivos como “bom”, “ruim” ou “excelente” e descobriram haver uma correlação estreita. Eles propõem ser possível tirar a pontuação do SUS para um determinado produto e dar-lhe uma nota de classificação. No EmoFrame, uma adaptação dessa escala de classificação foi adotada. No Quadro 1 são mostradas as classificações dos *scores* obtidos no SUS utilizadas no *framework*. No Quadro 2 é mostrada a adaptação do SUS utilizada no EmoFrame.

Quadro 1 – Pontuação do SUS.

<i>Score</i>	Status de Usabilidade
Menor que 60	Inaceitável
60 – 70	Ok
70 – 80	Bom
80 – 90	Excelente
Maior que 90	Melhor usabilidade possível

Fonte – Adaptado de Bangor, Kortum e Miller (2009)

Quadro 2 – Afirmações presentes no SUS.

Escala de Usabilidade do Sistema (SUS)
<ol style="list-style-type: none">1. Eu achei fácil inserir dados neste aplicativo.2. Quando eu cometo um erro é fácil de corrigi-lo.3. As mensagens de erro ajudam a corrigir os problemas.4. Eu me senti no comando usando este aplicativo.5. Eu achei adequado o tempo que levei para completar as tarefas.6. Foi fácil de aprender a usar este aplicativo.7. É fácil fazer o que eu quero usando este aplicativo.8. Foi fácil navegar nos menus e telas do aplicativo.9. O aplicativo atende às minhas necessidades.10. Eu recomendaria este aplicativo para outras pessoas.11. Eu achei o aplicativo consistente. Por exemplo, todas as funções podem ser realizadas de uma maneira semelhante.12. É fácil lembrar como fazer as coisas neste aplicativo.13. Eu usaria este aplicativo com frequência.14. A organização dos menus e comandos de ação (como botões e links) é lógica, permitindo encontrá-los facilmente na tela.15. O design de interface do aplicativo é atraente.16. Eu gostei de usar este aplicativo.17. O aplicativo fornece todas as informações necessárias para completar as tarefas de forma clara e compreensível.18. Eu achei o aplicativo muito complicado de usar.19. Eu precisei aprender muitas coisas para usar este aplicativo.20. Os símbolos e ícones são claros e intuitivos.21. Eu achei os textos fáceis de ler.22. Eu achei o aplicativo desnecessariamente complexo. Precisei lembrar, pesquisar ou pensar muito para completar as tarefas.23. A terminologia utilizada nos textos dos botões foi fácil de entender.24. Eu precisaria de apoio de uma pessoa para usar este aplicativo.25. Eu me senti confortável usando este aplicativo.26. O aplicativo se comportou como eu esperava.27. Eu achei frustrante usar este aplicativo.28. Eu achei que as várias funções do aplicativo são bem integradas.

Fonte – Adaptado de [Brooke \(1995\)](#).

4.2.3 Escala de Humor de Brunel (BRUMS)

O BRUMS foi desenvolvido para permitir a medição rápida do estado de humor de populações compostas por adultos e adolescentes. Esse instrumento é uma adaptação do POMS (MCNAIR *et al.*, 1971).

O BRUMS possui 24 itens organizados em seis subescalas: raiva, confusão, depressão, fadiga, tensão e vigor, cada uma com quatro itens (ver Quadro 3). Os respondentes do instrumento selecionam, a partir de uma escala numérica de zero a quatro (0 = nada, 1 = um pouco, 2 = moderado, 3 = suficiente; 4 = extremamente), a opção que eles acreditam que melhor representa a situação naquele momento, usando perguntas como “*Como você se sente agora?*” ou “*Como você tem se sentido?*” (BRANDT *et al.*, 2016).

Quadro 3 – Relação entre as dimensões e os adjetivos presentes no BRUMS.

Dimensão	Adjetivos
Tensão (T)	Tenso, Apavorado, Ansioso e Preocupado.
Depressão (D)	Deprimido, Desanimado, Triste e Infeliz.
Raiva(R)	Irritado, Mal humorado, Zangado e Com raiva.
Fadiga (F)	Esgotado, Exausto, Sonolento e Cansado.
Vigor (V)	Animado, Com disposição, Com energia e Alerta.
Confusão (C)	Confuso, Inseguro, Desnorteado e Indeciso.

Fonte – Retirado de Rohlfs *et al.* (2008).

A dimensão Tensão se refere à alta tensão músculo-esquelética, que pode não ser observada diretamente ou por meio de manifestações psicomotoras: agitação, inquietação. A Depressão representa um estado depressivo, em que a inadequação pessoal se faz presente, indicando humor deprimido e não depressão clínica. A Raiva descreve sentimentos de hostilidade a partir de estados de humor relacionados à antipatia em relação aos outros e a si mesmo. O fator Vigor caracteriza estados de energia, animação e atividade, elementos essenciais para o bom rendimento de um atleta, por exemplo, já que indica um aspecto humoral positivo. A dimensão Fadiga representa estados de esgotamento, apatia e baixo nível de energia. Já a Confusão pode ser caracterizada por atordoamento, situando-se, possivelmente, como uma resposta à ansiedade e à depressão (ROHLFS *et al.*, 2008).

O BRUMS leva cerca de um a dois minutos para ser respondido. A soma das respostas de cada subescala resulta em uma pontuação que varia de zero a 16. O questionário não gera uma pontuação geral, e cada escala deve ser examinada individualmente, embora os construtos sejam relacionados (BRANDT *et al.*, 2016).

4.2.4 Plano de Atenção Gerontológica (PAGe)

O PAGe teve sua construção iniciada em 2006, pelos docentes e discentes do curso de Bacharelado em Gerontologia da Universidade de São Paulo, sendo utilizado para auxiliar Gerontólogos, bacharéis em gerontologia, na avaliação multidimensional do idoso. Desde a sua criação, o PAGe passou por uma série de alterações e neste estudo foi adotada a versão mais atual do instrumento, proposta por [Cezar \(2018\)](#). Essa versão possui 104 questões, divididas em quatro domínios distintos: psicológico, biológico, socioambiental e transversal.

O PAGe é um instrumento de ação global, composto por quatro grandes módulos:

1. Avaliação Biopsicossocial do Idoso;
2. Planejamento das ações;
3. Coordenação e Implementação das ações;
4. Controle e Reavaliação.

4.2.4.1 Avaliação Biopsicossocial do Idoso

A Avaliação Biopsicossocial do Idoso é uma escala dicotômica, constituída por 104 itens, que pretende mensurar a vulnerabilidade do idoso em quatro domínios (biológico, psicológico, socioambiental e transversal), constituídas por doze demandas e suas respectivas variáveis, os quais são ilustrados no Quadro 4.

Quadro 4 – Domínios de Demandas do PAGe

Domínios	Demandas
Domínio Psicológico	Deficit Cognitivo Atitude Negativa em Relação ao Processo de Envelhecimento Depressão
Domínio Biológico	Deficit Sensorial Incapacidade Funcional Desnutrição Doenças Cardiovasculares Uso Inadequado de Medicamentos
Domínio Socioambiental	Baixo Suporte Social Violência Problemas Ambientais
Domínio Transversal	Quedas

No PAgE quase todas as questões são associadas a uma pontuação. Dessa forma, todas as demandas possuem uma pontuação máxima, que é a soma das respostas das questões. As pontuações indicam se uma demanda precisa ou não ser investigada. No PAgE quanto menor é a pontuação obtida em uma demanda, maior é o risco associado ao idoso. A maioria das questões podem ser respondidas com “Sim” ou “Não”. Contudo, não há um padrão para atribuir as pontuações. Em alguns casos, responder “Sim” equivale a um ponto e, em outros casos a resposta “Não” é a que gera uma pontuação.

Ao final da avaliação biopsicossocial do idoso, cada domínio possui um *score*. As pontuações máximas dos domínios psicológico, biológico, socioambiental e transversal são, respectivamente: 19, 33, 31 e 16. Ao somar os *score* dos domínios é possível obter uma pontuação total, cujo valor máximo é igual a 99. A partir da pontuação total, é possível classificar o risco de vulnerabilidade biopsicossocial do idoso.

Os valores de referência são:

- ≤ 44 Pontos = Risco Alto;
- 45 a 74 Pontos = Risco Moderado;
- ≥ 75 Pontos = Risco Baixo.

Além da classificação do risco, os *scores* também são apresentados em um gráfico de radar com escala de 0 a 100, o que permite a visualização dos domínios com maior e menor pontuações. Além disso, esse bloco também agrega uma avaliação do profissional que aplicou o instrumento.

4.2.4.2 Planejamento das ações

No bloco de planejamento o profissional responsável pelo caso deve preencher três campos (CEZAR, 2018):

1. Identificação das Demandas/Problemas: o profissional deve listar as demandas e problemas identificados na avaliação de acordo com a ordem de prioridade;
2. Estabelecimento das Metas: neste campo são estipuladas as metas a curto, médio e longo prazos para cada problema ou demanda identificada no item anterior;
3. Organização das Ações e dos Serviços: aqui o profissional deve especificar as características das ações e dos serviços necessários para que a pessoa idosa alcance as metas estipuladas no item anterior — exemplo: número de visitas domiciliares, agendamento de consultas, intervenções, tratamentos, encaminhamentos, etc.

4.2.4.3 Coordenação e Implementação das ações

A coordenação e a implementação das ações corresponde à etapa de execução do plano de gestão. Nesta fase o profissional deve levar em consideração tanto o custo como a efetividade das ações. A implementação das ações, sempre que possível, deve respeitar os desejos e possibilidades do idoso e de sua família. A gestão do caso deve incluir, de forma organizada e coordenada, todos os serviços, ações e profissionais envolvidos na atenção à pessoa idosa. Também é função do profissional se certificar de que a instituição ou equipamento, quando for o caso, tem estrutura suficiente para o desenvolvimento das ações (CEZAR, 2018).

4.2.4.4 Controle e Reavaliação

Para garantir a execução e a implementação das ações, é importante monitorar o andamento do plano de atenção. O monitoramento contínuo permite a identificação de novas demandas e, conseqüentemente, a realização de ajustes ou modificações necessárias para o sucesso do plano de atenção. Sendo assim, avaliar o resultado da implementação de cada ação permite que o gerontólogo realize a adequação do planejamento e estabeleça novas metas e objetivos (CEZAR, 2018).

4.2.5 Lista de Estados de Ânimo Presentes (LEAP)

A LEAP foi criada em 1986 por Engelmann (1986), a partir de trabalhos experimentais realizados com sujeitos brasileiros e em contextos também brasileiros (BUENO; BONIFÁCIO, 2007). A lista é composta por 40 locuções escritas em língua portuguesa, que traduzem estados de ânimos possíveis de se manifestarem. As locuções são escritas na primeira pessoa do singular, de forma a facilitar a avaliação do próprio sujeito que as lê, com o objetivo de assinalar o grau de intensidade sentido de um determinado estado, em um determinado momento (MARTINO; MISKO, 2004). As locuções da lista estão agrupadas em 12 Fatores, e cada uma das locuções tem uma carga de correlação específica para cada Fator (PICOLI, 2016). No Quadro 5 são ilustrados os Fatores da LEAP e as locuções associadas a eles.

Na LEAP, cada locução tem uma carga para cada Fator e uma locução pode estar correlacionada com mais de um Fator. Por exemplo, a Locução “Estou alegre” está presente nos Fatores I, II, VII, IX e XII, no entanto, em cada um desses fatores a locução tem uma carga diferente: no Fator I (Humilhação/Raiva), a carga da locução é negativa (-0,32), enquanto que no Fator XII (Serenidade), a carga é positiva (0,26). Para cada um dos Fatores é calculado um valor de presença. O valor de presença indica se o estado de ânimo estava presente no sujeito no momento da coleta dos dados. Para obter esse valor, é preciso calcular a média ponderada das locuções de cada Fator.

Quadro 5 – Fatores e Locuções da LEAP

Fator	Locução
I (Humilhação/Raiva)	Sinto-me humilhado; Sinto-me culpado; Sinto-me triste; Estou com medo; Estou sem graça; Sinto raiva; Estou com vergonha; Estou com inveja de alguém; Estou com nojo; Sinto ciúme de alguém; Sinto uma necessidade; Estou tomando cuidado; Tenho pena de alguém; Estou alegre.
II (Fadiga)	Estou cansado; Estou com sono; Estou cheio; Sinto uma obrigação; Sinto-me triste; Estou com fome; Sinto um desejo; Estou alegre.
III (Esperança)	Estou com esperança; Sinto saudade de alguém; Tenho pena de alguém; Sinto uma admiração por alguém; Sinto um desejo; Estou tomando cuidado; Sinto uma obrigação; Estou gostando de alguém.
IV (Limerência/Empatia)	Estou gostando de alguém; Sinto atração sexual por alguém; Sinto ciúme de alguém; Sinto um desejo, Tenho saudade de alguém; Sinto uma admiração; Sinto-me orgulhoso.
V (Fisiológico)	Estou com calor; Estou com sede; Estou com frio.
VI (Repulsa)	Acabo de levar um susto; Estou com nojo; Sinto-me surpreso; Sinto raiva; Estou com sede; Sinto um alívio.
VII (Interesse)	Sinto-me interessado; Estou refletindo; Sinto um alívio; Sinto uma obrigação; Sinto-me orgulhoso; Sinto uma admiração por alguém; Estou tomando cuidado; Estou alegre.
VIII (Surpresa)	Acho algo estranho; Sinto-me surpreso; Acho algo gozado.
IX (Fome)	Estou com fome; Acho algo gozado; Estou alegre; Sinto um alívio; Estou com nojo; Sinto-me orgulhoso; Sinto uma obrigação.
X (Descaso/Inveja)	Faço pouco caso de alguém; Sinto inveja de alguém; Sinto-me orgulhoso; Estou com vergonha; Sinto uma obrigação.
XI (Receptividade)	Estou aceitando alguma coisa; Sinto uma necessidade; Sinto-me orgulhoso; Sinto um desejo; Estou tomando cuidado; Sinto raiva.
XII (Serenidade)	Estou conformado; Sinto-me calmo; Estou alegre; Estou tomando cuidado.

Fonte – Extraído de [Picoli \(2016\)](#)

Contudo, como é possível observar no Quadro 5, os Fatores não estão equilibrados em termos de quantidade de locução e que, portanto, suas amplitudes de escala seriam distintas, impossibilitando uma comparação. Sendo assim, as escalas de cada Fator foram ajustadas com um mesmo valor mínimo (zero) e máximo (um). O ajuste foi feito da seguinte forma: em cada Fator, para cálculo do valor máximo possível, multiplicou-se todas as suas cargas positivas por 5 (valor máximo da escala da LEAP) e suas cargas negativas por 1 (valor mínimo da escala da LEAP) e calculou-se a média dos valores obtidos, conforme o procedimento para o cálculo de valor de presença.

Para o valor mínimo foi feito ao contrário: multiplicou-se as cargas positivas por 1 e as negativas por 5 e também se calculou a média dos valores obtidos, obtendo-se a escala real. A partir daí, para ajustar à escala desejada, se ajustou o valor mínimo obtido para 0 (zero) e o valor máximo para o valor correspondente ao tamanho da escala. Para que o valor máximo tivesse o valor de 1 (um), se dividiu o valor máximo por ele mesmo. Sendo assim, o valor de presença obtido na escala original também foi dividido pelo valor máximo da escala, tendo assim o valor ajustado (PICOLI, 2016).

4.2.6 Escala de Afetos Positivos e Negativos (PANAS)

O PANAS é um instrumento da Psicologia proposto por Watson, Clark e Tellegen (1988). A versão adotada para o EmoFrame foi obtida através da tradução para o português brasileiro por Pereira, Calvano e Cunha (1992).

Este instrumento é composto por 20 itens, com 10 itens medindo o afeto positivo e 10 itens medindo o afeto negativo. Cada item é avaliado em uma escala de Likert de cinco pontos, variando de “1 = Nada ou muito ligeiramente” a “5 = Extremamente”, para medir até que ponto o afeto foi experimentado em um período especificado. O PANAS foi projetado para medir o afeto em vários contextos, como no “momento presente”, “no último dia”, semana ou ano, ou, em geral (em média). Assim, a escala pode ser usada para medir afeto de estado, afeto de disposição ou traço, flutuações emocionais ao longo de um período específico ou respostas emocionais a eventos. O instrumento é baseado em um modelo conceitual bidimensional de humor, em que toda a gama de experiências afetivas é refletida em duas grandes dimensões de humor positivo e humor negativo. É importante ressaltar que o PANAS foi desenvolvido para fornecer uma escala breve que mede o afeto positivo e negativo como construtos separados e amplamente não correlacionados, de modo que se possa experimentar emoções positivas e negativas simultaneamente (TRAN, 2013).

Os resultados obtidos são a média das respostas das escalas positivas e negativas. O Quadro 6 ilustra os itens que compõem as escalas positiva e negativa.

Quadro 6 – Escalas do PANAS.

Afetos	Itens
Afetos Positivos	Interessado Excitado Agradavelmente surpreendido Caloroso Entusiasmado Orgulhoso Encantado Inspirado Determinado Ativo
Afetos Negativos	Perturbado Atormentado Culpado Assustado Repulsa Irritado Remorso Nervoso Trêmulo Amedrontado

Fonte – Extraído de [Pereira, Calvano e Cunha \(1992\)](#)

4.2.7 Escala de Afetos de Zanon (EA)

Semelhante ao PANAS, a EA é um instrumento composto por duas escalas, uma positiva e outra negativa. A EA foi proposta por [Zanon *et al.* \(2013\)](#) e é uma escala com itens compostos por sentenças, não por adjetivos, como o PANAS. Segundo [Zanon *et al.* \(2013\)](#), a criação desta escala foi uma tentativa de tornar os itens mais completos e específicos e melhorar a compreensão dos participantes. A escala foi elaborada com 20 frases que descrevem sentimentos e emoções passados e presentes. A resposta é apresentada em uma escala Likert de cinco pontos. Quanto mais próximo de cinco, mais o item descreve o participante. Quanto mais próximo de um, menos o item o descreve.

Inicialmente a EA foi elaborada na forma de 29 sentenças que descreviam sentimentos e emoções passadas e presentes. Os autores testaram a compreensão e adequação desses itens em grupos focais de quatro pessoas. Após a avaliação, a solução final da EA foi composta por 20 itens, sendo 10 referentes à subescala de afeto positivo e 10 à subescala de afeto negativo. No [Quadro 7](#) são exibidas as sentenças que compõem a EA.

Quadro 7 – Sentenças da EA.

Afetos	Sentenças
Positivos	<p>Sou apaixonado por algumas coisas que eu faço. Muitas situações me deixaram alegre nos últimos tempos. Me sinto confiante no dia a dia. Sou corajoso. Sou determinado para conseguir o que eu quero. Em geral eu me sinto forte para superar as dificuldades da vida. Me dá prazer experimentar coisas novas. Sinto orgulho de mim mesmo. Sou valente quando estou diante de um desafio. Sou uma pessoa feliz.</p>
Negativos	<p>Muitas vezes, eu fico nervoso. Tenho me sentido cansado nos últimos meses. Ando muito preocupado nos últimos tempos. Fico zangado quando sou contrariado. As pessoas dizem que sou mal-humorado. Ultimamente ocorreram situações em que senti raiva de algumas pessoas. Eu me irrito facilmente. Nos últimos tempos ocorreram situações em que me senti humilhado. Tenho me sentido triste ultimamente. Me sinto culpado por coisas que eu fiz no passado.</p>

Fonte – Extraído de [Zanon et al. \(2013\)](#)

Os resultados obtidos após a aplicação do instrumento são a média das respostas das escalas positivas e negativas

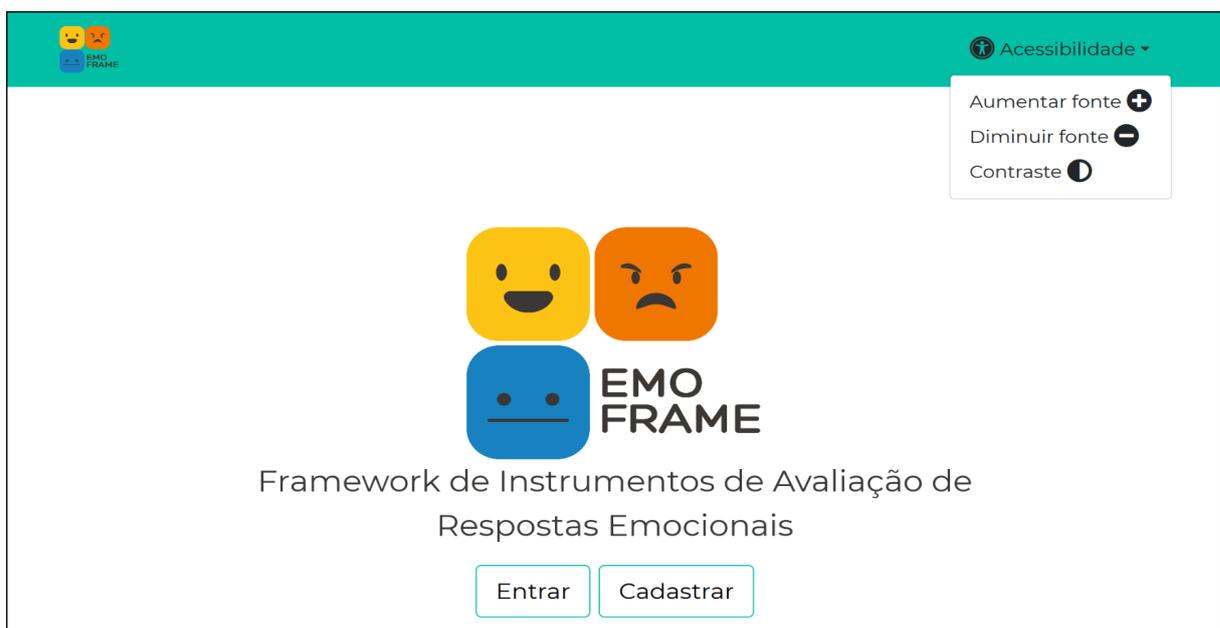
PROTÓTIPO DO FRAMEWORK

Este capítulo descreve as etapas de desenvolvimento e avaliação do protótipo interativo de média-alta fidelidade do EmoFrame.

5.1 Protótipo de média fidelidade do EmoFrame

O EmoFrame possui duas interfaces distintas, uma para o usuário especialista e outra para o usuário respondente. A interface prototipada do EmoFrame, disponível nas imagens deste capítulo, representam a versão voltada para os especialistas. A Figura 7 ilustra a tela de *login* e cadastro do *framework*.

Figura 7 – EmoFrame.



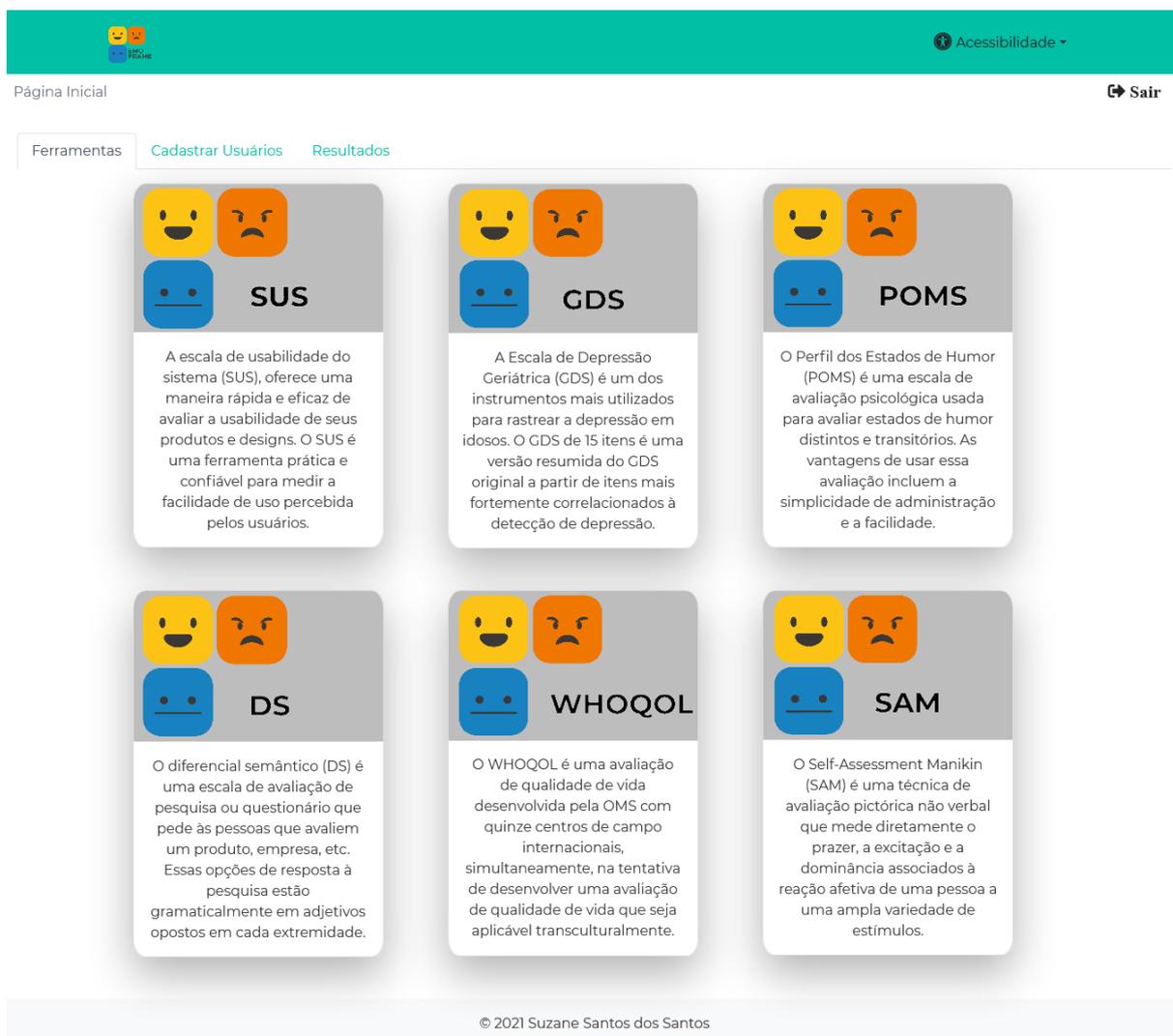
Fonte: Elaborada pelo autor.

No protótipo, o especialista tem acesso aos instrumentos, e pode cadastrar usuários, bem como consultar os resultados das avaliações conduzidas por ele. O usuário pode acessar o sistema somente quando for cadastrado por um especialista e tem acesso apenas às ferramentas e não aos resultados. Para realizar o cadastro, o especialista deve fornecer as seguintes informações: nome, nome social (opcional), especialidade, telefone, gênero, data de nascimento, e-mail e senha. Após concluir o cadastro o especialista pode entrar no sistema fornecendo um e-mail e uma senha.

5.1.1 Instrumentos

Ao entrar no sistema o especialista tem acesso a três páginas principais: ferramentas, cadastrar usuários e resultados. A Figura 8 ilustra a tela de ferramentas, que representa a página inicial do especialista logado.

Figura 8 – Instrumentos do EmoFrame.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Na aba “Ferramentas” estão presentes os seis instrumentos selecionados para compor o protótipo do *framework*.

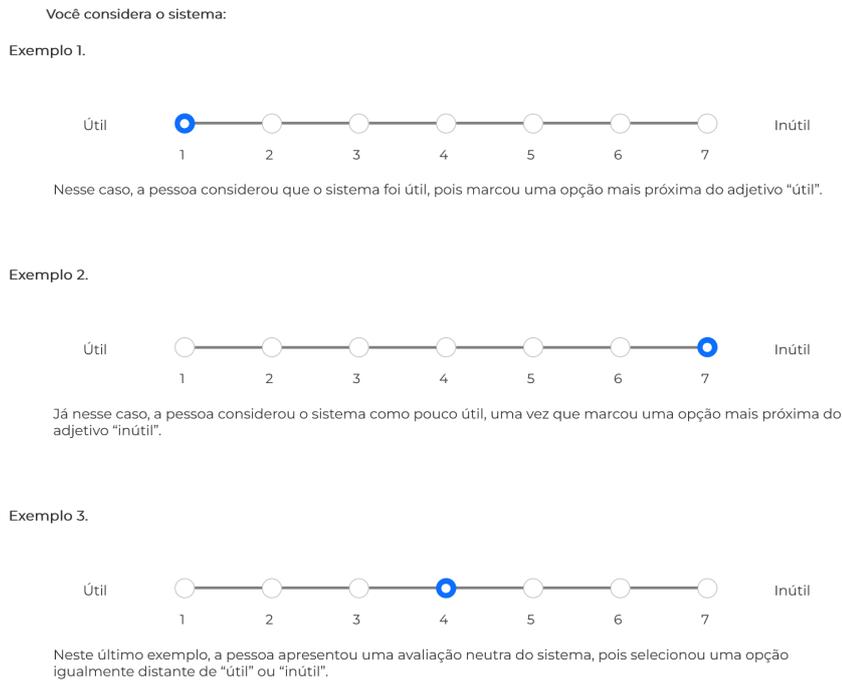
Todas as páginas dos instrumentos possuem praticamente a mesma estrutura: nome do instrumento, instruções, exemplos e os questionários. O GDS é o único instrumento do protótipo que não possui exemplos. Além disso, o SUS e o DS também possuem uma particularidade, como esses instrumentos não medem uma emoção específica e sim reações dos usuários frente a soluções computacionais, há um campo que permite que o especialista preencha o nome da solução avaliada na instrução.

As instruções são uma espécie de sentença inicial, cujo objetivo é informar ao usuário como responder ao questionário. As instruções de cada um dos instrumentos são descritas abaixo:

- **SUS:** *“Para cada uma das seguintes afirmações, selecione a opção que melhor descreve suas reações ao (espaço para preencher o nome da solução avaliada) hoje;”*
- **GDS:** *“Nós vamos conversar sobre como você está se sentindo. Sinta-se à vontade para escolher a melhor resposta sobre como você se sentiu na última semana;”*
- **POMS:** *“São apresentadas abaixo uma série de palavras que descrevem sensações que as pessoas sentem no dia a dia. Leia primeiro cada palavra com cuidado. Depois selecione a palavra que melhor corresponda a forma que você tem se sentido ao longo dos últimos sete dias, incluindo o dia de hoje;”*
- **DS:** *“A seguir serão apresentados pares de adjetivos opostos. Para cada par, marque a opção que melhor representa a sua avaliação sobre (espaço para preencher o nome da solução avaliada). Quanto mais próximo de um adjetivo, mais você concorda com ele;”*
- **WHOQOL:** *“Este questionário é sobre como você se sente a respeito de sua qualidade de vida, saúde e outras áreas de sua vida. Por favor, responda a todas as questões. Se você não tem certeza sobre que resposta dar em uma questão, por favor, escolha entre as alternativas a que lhe parece mais apropriada. Esta, muitas vezes, poderá ser sua primeira escolha. Este é um instrumento validado pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Por favor, tenha em mente seus valores, aspirações, prazeres e preocupações. Nós estamos perguntando o que você acha de sua vida, tomando como referência as duas últimas semanas.”*
- **SAM:** *“Nesta tarefa, você será solicitado a avaliar suas emoções em três escalas distintas. Veja o que cada escala representa clicando no botão abaixo.”*

Abaixo de cada sentença inicial há um botão de exemplo (exceto no GDS), para mostrar ao usuário como preencher os questionários. A Figura 9 ilustra um exemplo do instrumento DS. Os demais exemplos seguem a mesma estrutura.

Figura 9 – Exemplo de como responder ao DS.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Abaixo dos exemplos, encontram-se os questionários. Cada instrumento possui uma escala específica. A Figura 10 ilustra as escalas do instrumento SAM.

Figura 10 – SAM.



Fonte: Elaborada pelo autor.

A seguir são descritas as escalas de cada um dos instrumentos:

- **SUS** – escala de cinco pontos com as seguintes opções de respostas: Concordo Fortemente,

Concordo Parcialmente, Neutro, Discordo Parcialmente e Discordo Fortemente;

- **GDS** – as respostas ao questionário são binárias: “sim” ou “não”;
- **POMS** – escala de cinco pontos com as seguintes opções de respostas: Nada, Um Pouco, Moderadamente, Bastante e MUITÍSSIMO;
- **DS** – escala de 7 pontos que varia de “1” até “7” (conforme ilustrado na Figura 9);
- **WHOQOL** – não possui uma escala padronizada, esse instrumento conta com 5 conjuntos de respostas, sendo o mais frequente: Muito Insatisfeito, Insatisfeito, Nem Insatisfeito nem Satisfeito, Bom e Muito Bom;
- **SAM** – O SAM possui três escalas distintas de nove pontos cada, compostas por emojis (ver Figura 10).

5.2 Cadastro de usuários no EmoFrame

Na segunda aba, o especialista avaliador pode cadastrar novos usuários para que esses tenham acesso às ferramentas. O cadastro é importante para que os diversos dados sejam colhidos, de forma que possíveis correlações entre os dados obtidos por meio dos questionários e dados socio-demográficos, por exemplo, possam ser traçados. Além disso, com o usuário cadastrado na plataforma é possível armazenar, de forma segura e devidamente anonimizada, se preciso, os resultados dos instrumentos e os especialistas poderão ter acesso a esses dados sempre que necessário.

5.3 Resultados no EmoFrame

A terceira aba mostra os resultados dos testes realizados pelos usuários e está disponível apenas na interface do especialista. A Figura 11 ilustra uma visão geral da aba de resultados, simulando uma busca pelo termo “usuário”. Para ter acesso aos testes realizados pelo “Usuário 1”, o usuário aplicando o teste deve clicar no link “ver resultados”. Após a seleção do usuário desejado, é possível ver todos os testes realizados por ele.

5.3.1 Resultado SUS

O resultado do SUS é dividido em três tipos de visualizações.

A primeira visualização do SUS é uma tabela de referência e uma pontuação que indica o status de usabilidade, ilustrada na Figura 12.

A segunda é um gráfico de barras horizontal (ver Figura 13). A última visualização é uma “curva” que mostra a variação das respostas, ilustrada na Figura 14. Além disso, na parte inferior da tela há um botão que ao ser clicado mostra a forma como o *score* do SUS é calculado.

Figura 11 – Resultados no EmoFrame.

The screenshot shows the EmoFrame interface. At the top, there is a teal header with a logo on the left and 'Acessibilidade' on the right. Below the header, the breadcrumb 'Página Inicial > Resultados' is visible. A navigation bar contains 'Ferramentas', 'Cadastrar Usuários', and 'Resultados'. The 'Resultados' section is active, showing a search bar with 'usuário' and a search button. Below the search bar, it says 'Mostrando todos os resultados correspondentes a "usuário"'. There are sorting options and view toggles. The results list shows three entries: '1 Usuário 1' with a link 'Ver resultados', '2 Usuário 2' with a link 'Ver resultados', and '3 Usuário 3'.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 12 – Score do SUS.

SUS SCORE = 90

Como interpretar o Score do SUS

Score	Status
Menor que 60	Inaceitável
60-70	Ok
70-80	Bom
80-90	Excelente
Maior que 90	Melhor usabilidade possível

Fonte: Elaborada pelo autor.

5.3.2 Resultado GDS

O resultado do GDS possui um *score* e uma tabela de referência, além do botão sobre a forma de calcular. Um exemplo de resultado é ilustrado na Figura 15.

5.3.3 Resultado POMS

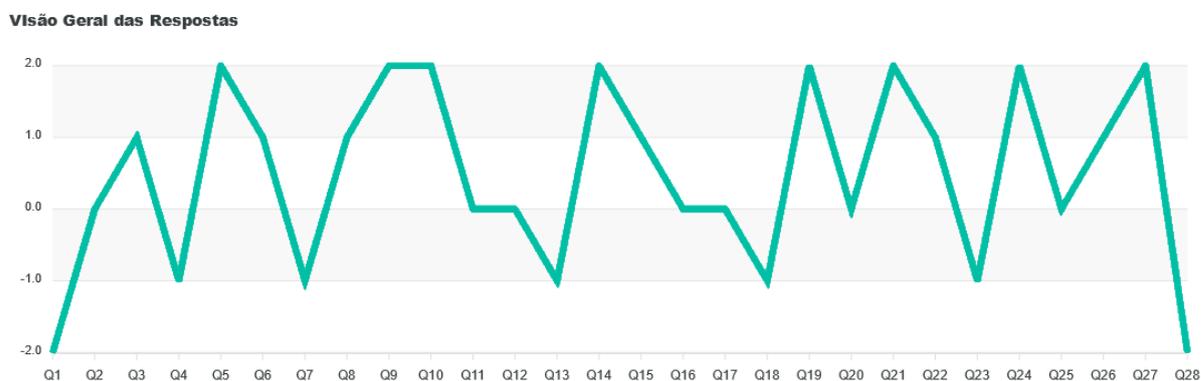
O POMS possui dois resultados distintos. O primeiro resultado diz respeito ao humor do usuário, de acordo com cinco escalas. O resultado é o PTH, conforme ilustrado na tabela da

Figura 13 – Gráfico de barras do SUS.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 14 – Gráfico de linha do SUS.



Fonte: Elaborada pelo autor.

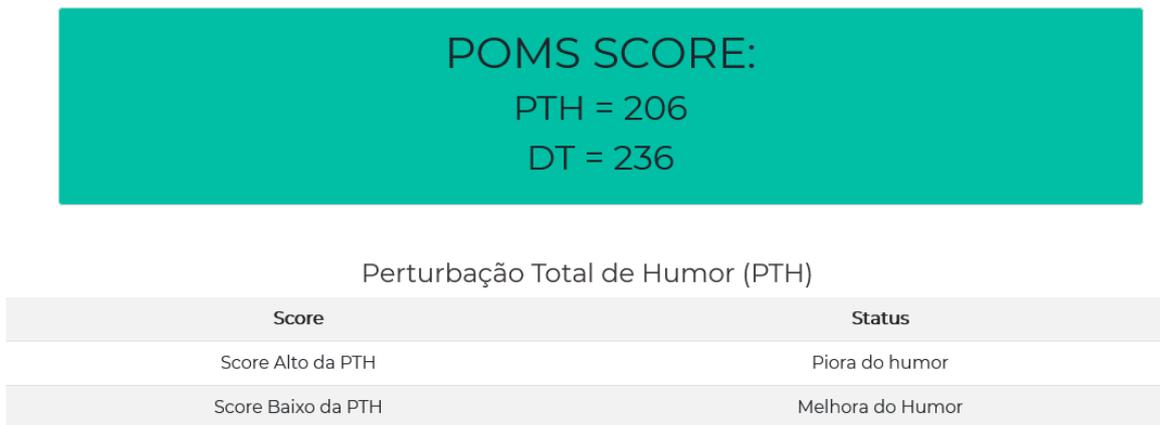
Figura 16.

Figura 15 – Resultado GDS.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 16 – Resultado POMS (Perturbação Total de Humor).



Fonte: Elaborada pelo autor.

5.3.4 Resultado DS

O resultado do DS é ilustrado por meio de um gráfico com dois eixos, representando polos opostos. As respostas do usuário são traçadas na forma de uma linha que demonstra a tendência do usuário. A Figura 17 ilustra um exemplo de resposta.

Além disso, a página de resultados do DS também contém uma tabela com as respostas, que variam em uma escala entre -3 a 3.

Figura 17 – Resultado DS.



Fonte: Elaborada pelo autor.

5.3.5 WHOQOL

O resultado do WHOQOL é dividido entre os *scores* de quatro domínios e as respostas de duas perguntas gerais. A Figura 18 ilustra a tabela com os *scores* dos quatro domínios do WHOQOL.

A Figura 19 ilustra um gráfico de referência para os resultados dos domínios.

A Figura 20 ilustra a tabela contendo os resultados das duas perguntas gerais, que não

Figura 18 – Resultado WHOQOL – Domínios.

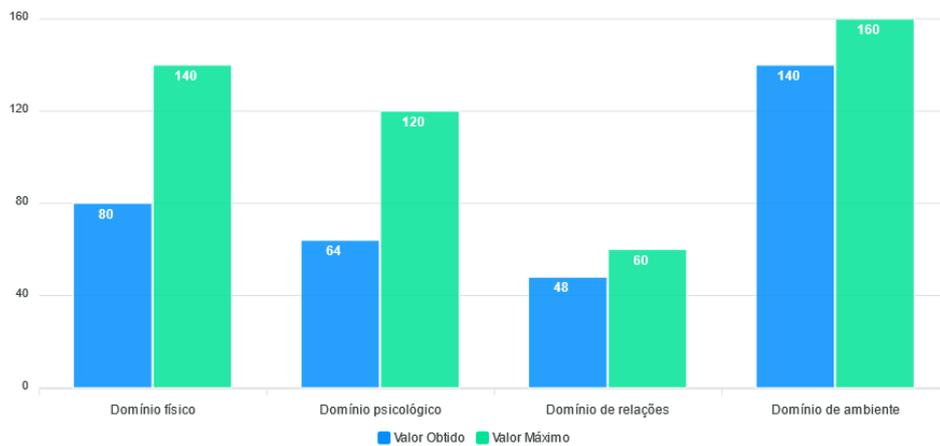
Scores de domínio

Domínio	Score do Usuário 1
Domínio físico	80
Domínio psicológico	64
Domínio de relações sociais	48
Domínio do ambiente	140

*As pontuações do domínio são escaladas em uma direção positiva (ou seja, pontuações mais altas denotam maior qualidade de vida)

Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 19 – Resultado WHOQOL – Domínios (Valores referência).



Fonte: Elaborada pelo autor.

fazem parte de nenhum domínio específico.

Figura 20 – Resultado WHOQOL – Perguntas Gerais.

Questões fora das escalas de domínio

Questão	Score do Usuário 1
Percepção geral de qualidade de vida	4
Percepção geral sobre a saúde	3

*As pontuações das questões são escaladas em uma direção positiva e variam de 1 a 5.

Como calcular o Score das escalas de domínio

Fonte: Elaborada pelo autor.

5.3.6 SAM

O SAM avalia três domínios, o seu resultado é dado sob a forma de uma tabela, ilustrada na Figura 21

Figura 21 – Resultado SAM.

Resultado SAM								
Domínio da Satisfação								
P1(-)	P2(-)	P3(-)	P4(-)	P5(0)	P6(+)	P7(+)	P8(+)	P9(+)
0	0	0	0	1	0	0	0	0
Domínio da Motivação								
P1(-)	P2(-)	P3(-)	P4(-)	P5(0)	P6(+)	P7(+)	P8(+)	P9(+)
1	0	0	0	0	0	0	0	0
Domínio do Sentimento de Controle								
P1(-)	P2(-)	P3(-)	P4(-)	P5(0)	P6(+)	P7(+)	P8(+)	P9(+)
0	0	0	0	0	0	0	0	1

■ Tendência Negativa
 ■ Tendência Neutra
 ■ Tendência positiva

Fonte: Elaborada pelo autor.

As cores indicam as tendências das respostas: vermelho – negativa; amarelo – neutra; e verde – positiva.

5.4 Avaliação Prévia do Protótipo

A interface prototipada do EmoFrame foi apresentada a dois especialistas. A avaliação ocorreu por meio de entrevista. Os especialistas fizeram considerações sobre as telas, instrumentos e sugestões sobre o protótipo. O protótipo foi apresentado primeiro a uma especialista em Gerontologia e depois a um psicólogo, membros do grupo de pesquisa e que aplicam os instrumentos com suas populações de interesse.

5.4.1 Considerações sobre o cadastro do especialista

Os especialistas sugeriram a triagem de todos os profissionais envolvidos com questionários e populações. Além disso, os especialistas também sugeriram a inserção de um campo para agregar novas especialidades para que seja possível considerar novas profissões no quadro. Dessa forma, é possível manter em um banco de dados as profissões que mais utilizam as ferramentas e descobrir que outras profissões estão se interessando por esse tema, como professores e educadores, e também por esse *framework*.

Outro campo sugerido foi “Vínculo com empresa ou instituição”, cujo objetivo é saber se o especialista está vinculado a algum conselho da categoria ou alguma instituição. É interessante saber se o profissional atua em consultório ou hospital ou pesquisador vinculado a uma instituição de ensino ou indústria.

Ressalta-se que essa etapa de avaliação do *framework* por especialistas de outras áreas além da Computação foi especialmente importante, pois um dos principais objetivos é permitir que ele seja utilizado por profissionais de diversas áreas com autonomia.

5.4.2 Considerações sobre os instrumentos

Sobre o SUS, os especialistas sugeriram adicionar um fundo colorido atrás das palavras da escala, indicando se a resposta é positiva, negativa ou neutra, e também escalar as cores dos gráficos de barras na página de resultados. Para o GDS, a sugestão foi mudar o comando de “Fique à vontade para escolher a melhor resposta de como você se sentiu na última semana” para “Sinta-se à vontade para escolher a melhor resposta de como você se sentiu na última semana” .

Sobre o POMS, as sugestões abordam o idioma original (português de Portugal), visto que algumas palavras não são familiares ao público brasileiro. As sugestões foram utilizar sinônimos, entretanto, esse foi um ponto controverso já que não é possível modificar as escalas previamente validadas. Ainda sobre POMS, os especialistas consideraram mudar a instrução inicial, originalmente: “Com base neste modelo de resposta, selecione a palavra que melhor corresponde ao que você tem sentido nos últimos sete dias para cada um dos adjetivos abaixo” para “Com base na resposta modelo acima, selecione como você se sente em relação aos termos abaixo”.

Outra sugestão foi inverter os polos das escalas em algumas questões. Em termos psicométricos isso é importante para garantir que o usuário esteja atento ao que está sendo respondido. Além disso, ambos os especialistas consideraram que havia muitas informações em uma única tela e sugeriram que o número de perguntas por página fosse reduzido. Outra sugestão de melhoria foi inserir valores de referência nas tabelas de PTH e escala de desajuste de treinamento.

Sobre o DS, a gerontóloga acredita que é fundamental fortalecer a polaridade das palavras, o que significa indicar quando a palavra é positiva ou negativa, com um emoji de polegar para cima ou para baixo, ou adicionar cores. Essa sugestão também é válida para o WHOQOL. A especialista também sugeriu inserir a média de respostas do país no quadro do WHOQOL para comparar com as respostas dos usuários. Para políticas públicas, pode ser necessário, por exemplo. Em relação ao SAM, os especialistas consideraram que uma melhoria seria aumentar o tamanho dos emojis para que as “expressões faciais” fiquem mais visíveis.

5.4.3 Considerações sobre o cadastro do usuário

Segundo os especialistas, como a pesquisa aborda as emoções, a espiritualidade é um fator que pode ser decisivo para confrontos inevitáveis, por isso é fundamental incluir um campo que aborde essa questão.

Outra informação importante para os especialistas é sobre o diagnóstico dos usuários. No

entanto, a questão sobre o diagnóstico depende do contexto. Como alternativa a essa pergunta intrusiva, é possível incluir um campo para que o usuário inclua um breve relato de como a pessoa está se sentindo e a “queixa principal” a ser descrita ao avaliador. Outra solicitação da gerontóloga é mudar o campo do estado civil para um que diga: “Com quem você mora”, já que a questão da moradia implica um grupo de apoio.

5.4.4 Considerações sobre a página de resultados

As sugestões relacionadas à página de resultados incluem adicionar a data em que o teste foi realizado para poder acompanhar a evolução do usuário e permitir que o teste seja repetido e os dados não sejam sobrescritos.

5.4.5 Considerações finais sobre o protótipo

Os especialistas entrevistados aprovaram a maior parte dos recursos do EmoFrame. Eles consideraram uma interface “limpa” e que é bastante similar aos testes aplicados em papel. As sugestões e considerações feitas sobre a interface foram avaliadas e as que couberam no escopo foram incorporadas ao sistema.

5.5 Validação do Protótipo

Após a avaliação prévia, uma segunda avaliação foi conduzida (teste do usuário). Participaram desta etapa os especialistas que fizeram parte da avaliação anterior (gerontóloga e psicólogo). Também foram convidados outros três especialistas em IHC, que também fazem parte do grupo de pesquisa. Para realizar a validação, foram criados três cenários fictícios diferentes: A, B e C. A Tabela 5 ilustra o perfil dos avaliadores e seus respectivos cenários.

Tabela 5 – Perfil dos Avaliadores

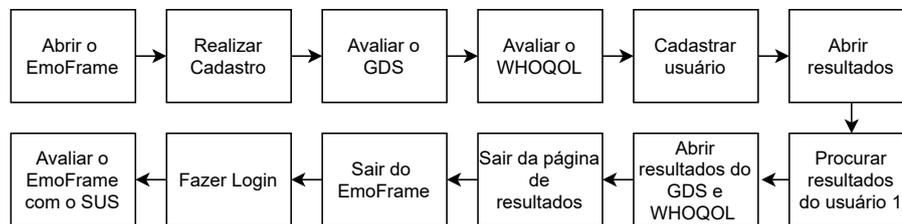
Área de Atuação	Idade	Formação	Cenário
IHC	24	Bac. em Ciência da Computação	C
IHC	28	Mestre em Ciência da Computação	C
IHC	29	Bac. em Sistemas da Informação	C
Psicologia	33	Dr. em Psicobiologia	B
Gerontologia	34	Dra. em Ciência, Tecnologia e Sociedade	A

Fonte: Elaborada pelo autor.

5.5.1 Cenário A

No cenário A, as personas são idosos que participam de um curso de letramento digital. Nesse contexto, os usuários aprenderam a utilizar diversos aplicativos para *smartphones* e *tablets*, como Instagram® e YouTube®. Ao final do curso, é interessante para os pesquisadores responsáveis o *feedback* dos alunos do curso sobre sua experiência. Nesse cenário, o foco está na avaliação da experiência dos alunos durante o curso, para a qual foram utilizados dois instrumentos. O primeiro é o GDS e o segundo o WHOQOL. Como o público desse cenário são pessoas idosas, o gerontólogo avaliou os instrumentos desse cenário. A Figura 22 exibe as tarefas que foram realizadas pela especialista.

Figura 22 – Cenário A.

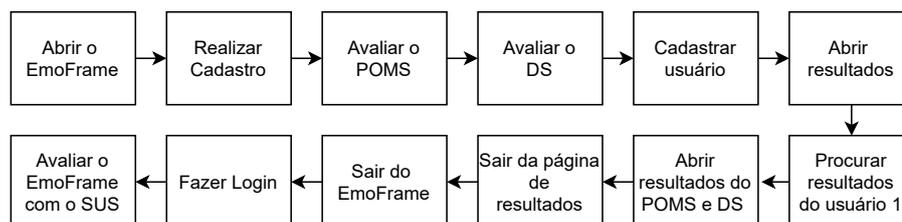


Fonte: Elaborada pelo autor.

5.5.2 Cenário B

No cenário B, as personas são estudantes do ensino médio praticantes de esportes e estudantes sedentários. No contexto sugerido, a direção da escola solicitou à psicóloga da instituição que investigasse o estado emocional dos alunos e comparasse os resultados de alunos ativos de algum esporte (que faziam parte de uma equipe) com alunos que não praticam nenhum esporte ativamente. Os instrumentos utilizados foram POMS e DS. O POMS é uma escala para avaliar os estados de humor e também inclui a *textitsiglaTMSTraining Misfit Scale*, que indica que está havendo um desajuste no treino do atleta. Para relatar como se sentiram ao responder ao POMS, os alunos responderam ao DS. O especialista responsável por avaliar esse cenário foi o psicólogo. As tarefas determinadas para esse cenário são exibidas na Figura 23.

Figura 23 – Cenário B.

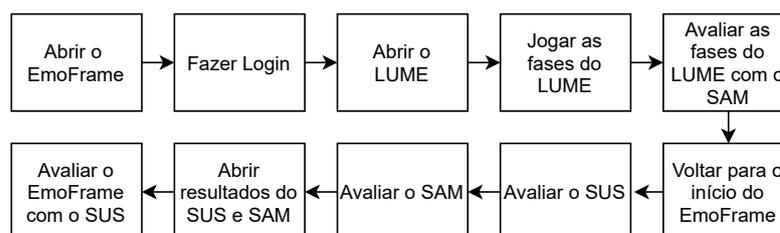


Fonte: Elaborada pelo autor.

5.5.3 Cenário C

No cenário C, os avaliadores utilizaram o EmoFrame para avaliar um jogo educativo (LUME) (RODRIGUES *et al.*, 2020). O jogo tem três fases. A cada etapa jogada, os especialistas respondiam ao SAM para dizer como se sentiam ao interagir com a solução computacional. Esse cenário foi atribuído aos três especialistas da IHC. As tarefas são exibidas na Figura 24.

Figura 24 – Cenário C.



Fonte: Elaborada pelo autor.

5.5.4 Discussão sobre os cenários

Ao iniciar a avaliação do Cenário A, a especialista percebeu que ao entrar no sistema após o cadastro, seu nome de usuário não aparecia em nenhum lugar da tela, deixando-a confusa e insegura quanto ao preenchimento do cadastro. Outra observação feita pela gerontóloga diz respeito à sentença inicial do WHOQOL. A especialista ressaltou a importância de informar ao usuário que a Organização Mundial da Saúde valida o instrumento. Uma das principais contribuições feitas nesse cenário envolve a data de realização do teste. Sobre este tópico a especialista afirmou: “*É importante que eu tenha nos resultados, o nome, a idade e a data de aplicação do teste. Com a data de aplicação você consegue acompanhar a evolução dos pacientes caso estejam em tratamento*”.

Em relação ao cenário B, o psicólogo fez várias sugestões. Uma delas foi incluir em todos os questionários uma opção que diz: “não sei/não quero responder”. Segundo o especialista, os usuários não precisam responder o que não querem. Em relação ao POMS, o psicólogo acredita que é melhor retirar os números das questões e alterar a ordem dos itens se a intenção for fazer um “pré e pós-teste”. Além dessas sugestões específicas, o especialista afirmou que seria positivo adicionar um campo para inserir comentários nos questionários em forma de texto, vídeo ou áudio. Em relação ao cadastro do usuário, as sugestões foram adicionar um campo para informar quem está respondendo ao cadastro do usuário (responsável ou o próprio indivíduo), adicionar o campo “raça” ao questionário e colocar as opções em ordem alfabética. Ele também sugeriu dividir os campos nome e sobrenome e acrescentar uma opção “não sei/prefiro não dizer” na questão de gênero. Em relação à instrução do DS, o psicólogo disse: “*As instruções são perfeitas, é importante definir o que está entre os extremos. O exemplo com os 3 pontos é o recomendado*”.

No cenário C, os especialistas em IHC sugeriram adicionar *feedback* sempre que o usuário enviar uma resposta ou preencher um formulário. Além disso, destacaram a necessidade

de incluir um campo para comunicação de erros. Um dos especialistas fez o seguinte comentário: “Gostei muito. Achei a interface muito bem feita. Os emojis usados foram muito bem escolhidos. Por mais que a pessoa não leia a descrição, dá para entender o que cada um representa. Os textos são claros e objetivos.”

5.5.5 Respostas do SUS

Após a execução das tarefas solicitadas nos cenários A, B e C, os especialistas responderam ao instrumento SUS sobre a interface do EmoFrame. A Tabela 6 exibe o *score* do SUS e o status de usabilidade.

Tabela 6 – Score do SUS.

Avaliador	Score	Status
A1	97	Melhor usabilidade possível
A2	96	Melhor usabilidade possível
A3	98	Melhor usabilidade possível
A4	88	Excelente
A5	95	Melhor usabilidade possível

Fonte: Elaborada pelo autor.

A fim de mostrar as respostas dos avaliadores de forma mais detalhada, as questões do SUS foram categorizadas de acordo com a heurística de usabilidade de Nielsen ([NIELSEN, 1994a](#)) e o resultado da avaliação pode ser visto abaixo.

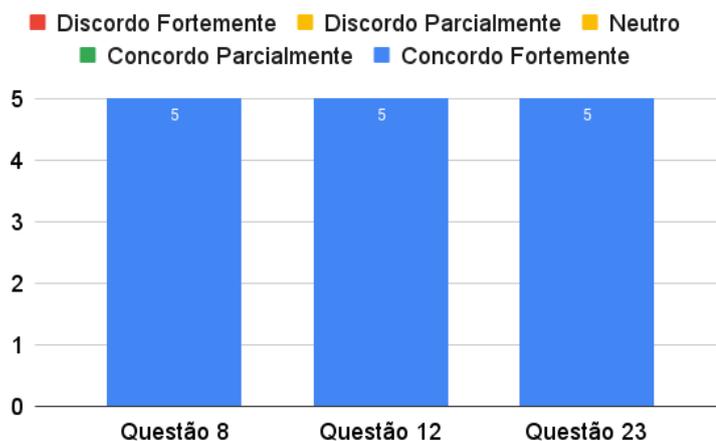
5.5.5.1 Correspondência entre o sistema e o mundo real

De acordo com a definição dessa heurística, o projeto deve seguir as convenções do mundo real, fazendo com que as informações apareçam em uma ordem natural e lógica. As questões do SUS que se enquadram nessa categoria estão listadas abaixo:

- Questão 8: “Foi fácil navegar nos menus e telas do aplicativo.”
- Questão 12: “É fácil lembrar como fazer as coisas neste aplicativo.”
- Questão 23: “A terminologia utilizada nos textos dos botões foi fácil de entender.”

A Figura 25 ilustra as respostas dos 5 especialistas que avaliaram o *framework*. As respostas positivas em relação a essa heurística inferem que termos, conceitos, ícones e imagens parecem suficientemente claros para os usuários.

Figura 25 – Correspondência entre o sistema e o mundo real.



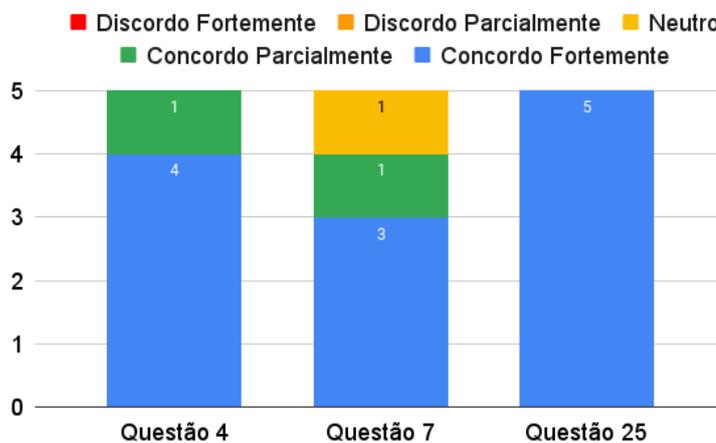
Fonte: Elaborada pelo autor.

5.5.5.2 Controle e liberdade para o usuário

- Questão 4: “*Eu me senti no comando usando este aplicativo.*”
- Questão 7: “*É fácil fazer o que eu quero usando este aplicativo.*”
- Questão 25: “*Eu me senti confortável usando este aplicativo.*”

Nesta categoria estão as questões 4, 7 e 25. Com base nas respostas dos avaliadores, exibidas na Figura 26, é possível inferir que o *framework* promove uma sensação de liberdade e confiança aos avaliadores. Apenas um especialista foi neutro nessa categoria em relação a uma das questões. O avaliador gostaria de ter mais ferramentas disponíveis no *framework*.

Figura 26 – Controle e liberdade para o usuário.



Fonte: Elaborada pelo autor.

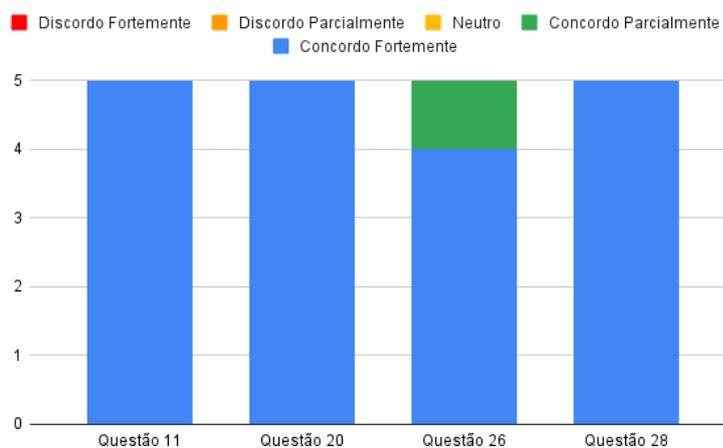
5.5.5.3 Consistência e Padronização

Conceitualmente, de acordo com essa heurística, os usuários não devem se perguntar se palavras, situações ou ações diferentes significam a mesma coisa. Ou seja, o sistema segue um padrão. As perguntas relacionadas a esse conceito estão listadas abaixo:

- Questão 11: *“Eu achei o aplicativo consistente. Por exemplo, todas as funções podem ser realizadas de uma maneira semelhante.”*
- Questão 20: *“Os símbolos e ícones são claros e intuitivos.”*
- Questão 26: *“O aplicativo se comportou como eu esperava.”*
- Questão 28: *“Eu achei que as várias funções do aplicativo são bem integradas.”*

Os 5 especialistas concordam que a ferramenta é consistente e segue um padrão bem estabelecido, conforme ilustrado na Figura 27.

Figura 27 – Consistência e padronização.



Fonte: Elaborada pelo autor.

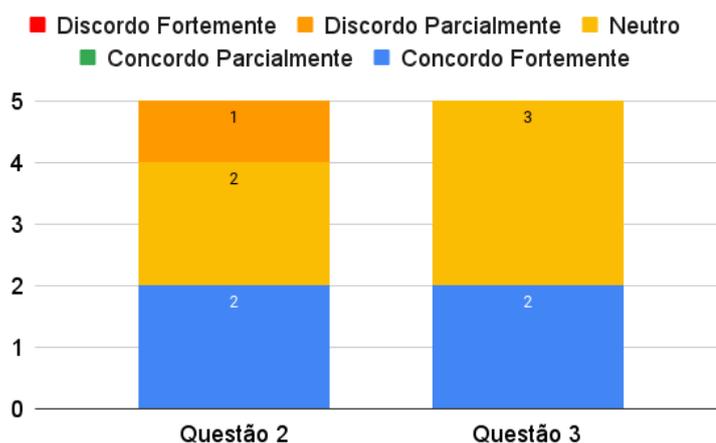
5.5.5.4 Ajude os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e recuperarem-se de erros

Segundo Nielsen (NIELSEN, 1994a), as mensagens de erro devem ser expressas em linguagem simples, indicar com precisão o problema e sugerir uma solução de forma construtiva. As duas questões presentes no SUS relacionadas a essa heurística estão listadas a seguir:

- Questão 2: *“Quando eu cometo um erro é fácil de corrigi-lo.”*
- Questão 3: *“As mensagens de erro ajudam a corrigir os problemas.”*

As respostas dos avaliadores mostram uma falha na estrutura do *framework*. Segundo os especialistas, eles não se depararam com nenhuma mensagem de erro e nenhum campo para relatar esses erros. Logo, isso foi considerado como um problema de usabilidade. As respostas dos 5 especialistas podem ser vistas na Figura 28.

Figura 28 – Ajude os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e recuperarem-se de erros.



Fonte: Elaborada pelo autor.

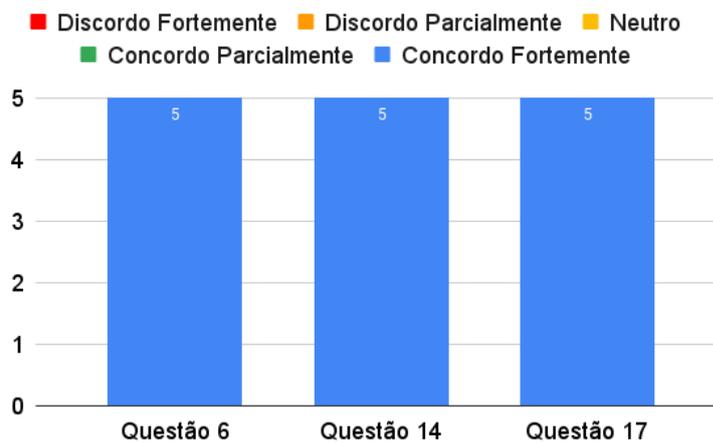
5.5.5.5 Reconhecimento em vez de memorização

Essa heurística diz que o usuário não deve se lembrar de informações de uma parte da interface para outra. As questões listadas abaixo se referem a essa heurística, no entanto, é importante ressaltar que as questões 18, 19, 22 e 24 fazem declarações negativas sobre a solução avaliada, logo respostas que discordem dessas declarações são resultados positivos.

- Questão 6: *“Foi fácil de aprender a usar este aplicativo.”*
- Questão 14: *“A organização dos menus e comandos de ação (como botões e links) é lógica, permitindo encontrá-los facilmente na tela.”*
- Questão 17: *“O aplicativo fornece todas as informações necessárias para completar as tarefas de forma clara e compreensível.”*
- Questão 18: *“Eu achei o aplicativo muito complicado de usar.”*
- Questão 19: *“Eu precisei aprender muitas coisas para usar este aplicativo.”*
- Questão 22: *“Eu achei o aplicativo desnecessariamente complexo. Precisei lembrar, pesquisar ou pensar muito para completar as tarefas.”*
- Questão 24: *“Eu precisaria de apoio de uma pessoa para usar este aplicativo.”*

A Figura 29 ilustra as respostas às questões 6, 14 e 17. De acordo com as respostas é possível inferir que a interface do EmoFrame promove ações de reconhecimento e reduz a quantidade de esforço cognitivo exigido dos usuários para realizar tarefas dentro do *framework*.

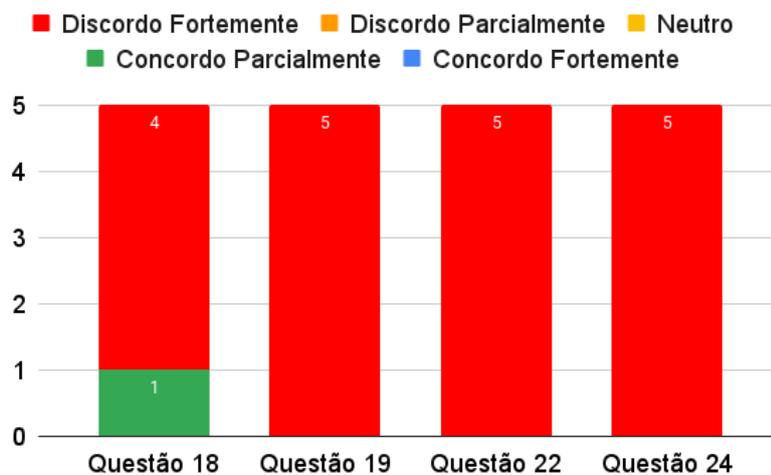
Figura 29 – Reconhecimento em vez de memorização – Questões positivas.



Fonte: Elaborada pelo autor.

A Figura 30 ilustra as respostas às demais questões. A maioria dos avaliadores discorda das declarações negativas sobre o *framework*. Um dos especialistas concordou parcialmente com a questão 18, entretanto durante a condução da avaliação o avaliador não fez nenhum comentário ou questionamento que ofereça algum indício sobre qual foi o problema encontrado por ele.

Figura 30 – Reconhecimento em vez de memorização – Questões Negativas.



Fonte: Elaborada pelo autor.

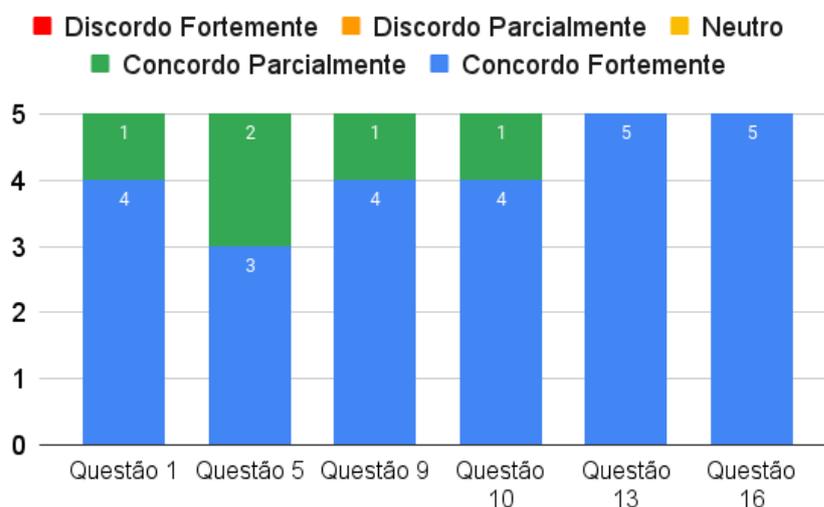
5.5.5.6 Flexibilidade e eficiência

Essa heurística diz respeito à eficiência na execução de ações dentro do sistema; flexibilidade implica que os diferentes usuários podem executar os muitos processos de maneiras diferentes para escolher o método que funciona para eles. Abaixo as questões:

- Questão 1: “*Eu achei fácil inserir dados neste aplicativo.*”
- Questão 5: “*Eu achei adequado o tempo que levei para completar as tarefas.*”
- Questão 9: “*O aplicativo atende às minhas necessidades.*”
- Questão 10: “*Eu recomendaria este aplicativo para outras pessoas.*”
- Questão 13: “*Eu usaria este aplicativo com frequência.*”
- Questão 16: “*Eu gostei de usar este aplicativo.*”

A Figura 31 ilustra as respostas dos usuários. A concordância com as declarações indica que eles consideraram a interface eficiente.

Figura 31 – Flexibilidade e eficiência.



Fonte: Elaborada pelo autor.

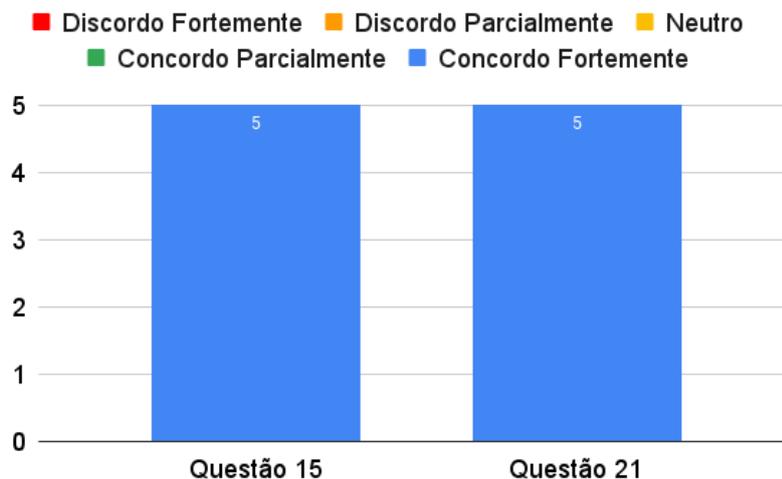
5.5.5.7 Estética e design minimalista

Nielsen (1994a) diz que as interfaces não devem conter informações irrelevantes ou raramente necessárias. Cada unidade extra de informação em uma interface compete com as unidades de informação relevantes e diminui sua visibilidade relativa. As duas questões do SUS que são consideradas relacionadas a esses aspectos são:

- Questão 15: “O design de interface do aplicativo é atraente.”
- Questão 21: “Eu achei os textos fáceis de ler.”

A Figura 32 ilustra as avaliações dos especialistas. De acordo com as respostas, é possível inferir que o design agradou aos usuários ou que pelo menos não os incomodou a ponto de prejudicar a interação.

Figura 32 – Estética e design minimalista.



Fonte: Elaborada pelo autor.

5.6 Considerações Finais Sobre o Protótipo

Neste capítulo um protótipo de média-alta fidelidade do EmoFrame foi apresentado. Esse protótipo foi construído em parceria com um profissional da área de Gerontologia, um psicólogo e um profissional de IHC. As tecnologias utilizadas para desenvolver o protótipo foram HTML¹, CSS² e JavaScript³.

Após as avaliações do protótipo, a fase de concepção da versão funcional do EmoFrame foi iniciada. Nesta etapa novos instrumentos foram selecionados para compor o *framework*. Dessa forma, a prototipação e validação dos instrumentos PAGE, LEAP, PANAS e EA ocorreu separadamente. A avaliação desses instrumentos é descrita nos próximos capítulos.

¹ <<https://whatwg.org/>>

² <<https://www.w3.org/Style/CSS/>>

³ <<https://www.javascript.com/>>

VERSÃO FUNCIONAL DO EMOFRAME

Este capítulo descreve brevemente a versão funcional do EmoFrame. A versão atual do sistema possui sete instrumentos (da Psicologia, Gerontologia e Computação) e está disponível no endereço: <<https://emoframe.icmc.usp.br/>>.

Os instrumentos DS, WHOQOL e GDS não foram incorporados a versão final porque foram substituídos por outros instrumentos e por conta do *feedback* dos especialistas. No entanto, novos instrumentos foram adicionados, levando em consideração os resultados do MSL e também novas sugestões dos especialistas parceiros.

O *framework* tem duas interfaces distintas. A primeira destina-se ao usuário “especialista” e a outra ao usuário “respondente”, assim como no protótipo. A interface dos especialistas é dividida em três abas: instrumentos, cadastro e resultados. Enquanto a interface do respondente contém apenas a aba de instrumentos.

6.1 Aba de Cadastro

Existem duas opções na aba de cadastro: cadastro de um novo usuário ou de um novo especialista. Os campos de registro são diferentes para os dois perfis. Para cadastrar um especialista, por exemplo, os campos necessários são: Especialidade; Gênero; Vínculo com instituição (se houver); Número de telefone; E-mail e Senha.

Para cadastrar um usuário, o especialista primeiro deve selecionar quem está respondendo ao cadastro, se é o próprio usuário ou um responsável legal. Em seguida ele deve inserir os seguintes dados: Nome e Sobrenome; Nome social (se houver); Data de nascimento; Endereço; Telefone; Gênero; Raça autodeclarada; Escolaridade; Renda individual mensal e familiar; E-mail e Senha.

6.1.1 Cadastro PAgE

O PAgE é o único instrumento que possui um formulário de cadastro próprio. Inicialmente, a ideia era que o especialista realizasse o cadastro dos idosos que iriam responder ao PAgE, assim cada idoso teria sua própria conta no EmoFrame. No entanto, os dados de identificação do PAgE possuem perguntas muito específicas voltadas para o público-alvo do instrumento. Dessa forma, alguns dados foram incorporados ao cadastro geral do EmoFrame e as perguntas mais específicas ficaram na própria página do instrumento, antes das perguntas que fazem parte da avaliação biopsicossocial. Ao apresentar a versão inicial do protótipo para a especialista, ela solicitou que todos os dados de identificação ficassem na página do instrumento. Ela enfatizou que não seria interessante que os idosos tivessem uma conta própria e que seria mais prático que ela pudesse gerenciar os dados dos entrevistados em sua própria conta.

Figura 33 – Cabeçalho do Cadastro do PAgE.

O formulário de cadastro do PAgE é composto por dois colunas de campos de entrada. À esquerda, há o logotipo do PAgE (Plano de Atenção Gerontológica) e os seguintes campos: Serviço/Instituição (campo de texto), Entrevistado (campo de texto com uma seta para baixo), e ID (Paciente/Cliente) (campo de texto). À direita, há os seguintes campos: Entrevistador (campo de texto), Data De entrada (campo de texto com máscara dd/mm/aaaa), e Data da Aplicação (campo de texto com máscara dd/mm/aaaa).

Fonte: Elaborada pelo autor.

O aplicador do PAgE deve fornecer algumas informações antes de realizar o cadastro do idoso que será entrevistado (ver Figura 33). Em seguida o entrevistador passa para a etapa de dados de identificação, em que o entrevistador coleta os dados referentes ao idoso que está sendo avaliado. Ressalta-se aqui que nem sempre é o idoso quem responde ao instrumento, podendo ser um cuidador ou familiar. Os dados que são coletados nesta etapa são: Nome; Endereço; Telefone; Data de Nascimento; Idade; Gênero; Sexo; Estado Civil; Escolaridade; Renda individual mensal e renda individual familiar; Quantidade de anos formais de estudo. Além disso, algumas perguntas diretas são feitas:

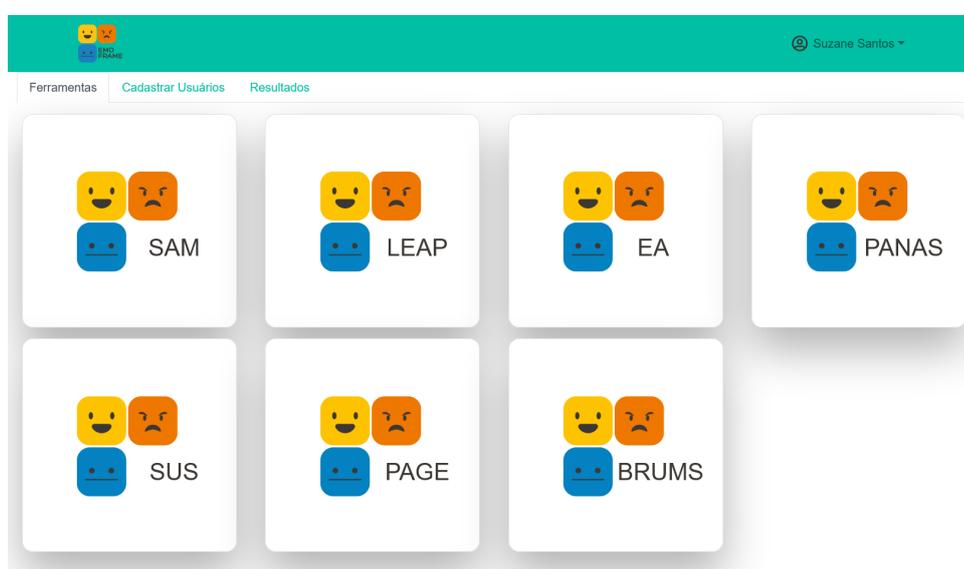
- O(a) Sr(a) é aposentado(a)? Caso seja aposentado ou pensionista, qual a profissão que exerceu por mais tempo? Senão, qual é a profissão atual?
- Exerce atualmente algum tipo de trabalho remunerado? Se sim, qual?
- Com quem mora?
- Possui religião? Se sim, qual?

Alguns desses dados são utilizados posteriormente na resolução de algumas questões, por exemplo, o gênero e a idade são utilizados no domínio transversal. Uma vez respondidos no cadastro, esses dados não precisam ser respondidos novamente nas questões relacionadas a eles.

6.2 **Aba de Instrumentos**

A aba de instrumentos possui sete *cards*. Ao clicar em um *card*, o usuário tem acesso ao questionário. Na Figura 34 são ilustrados os *cards* dos instrumentos.

Figura 34 – Instrumentos.



Fonte: Elaborada pelo autor.

As páginas dos instrumentos seguem o mesmo padrão, exceto para o instrumento PAGE. Elas têm o nome do instrumento, uma frase inicial e um botão que, ao ser pressionado, mostra exemplos de como responder aos instrumentos. O PAGE não possui sentença inicial e nem exemplo. As sentenças iniciais do SAM e SUS são as mesmas apresentadas no Capítulo 5. As sentenças dos outros instrumentos são descritas abaixo:

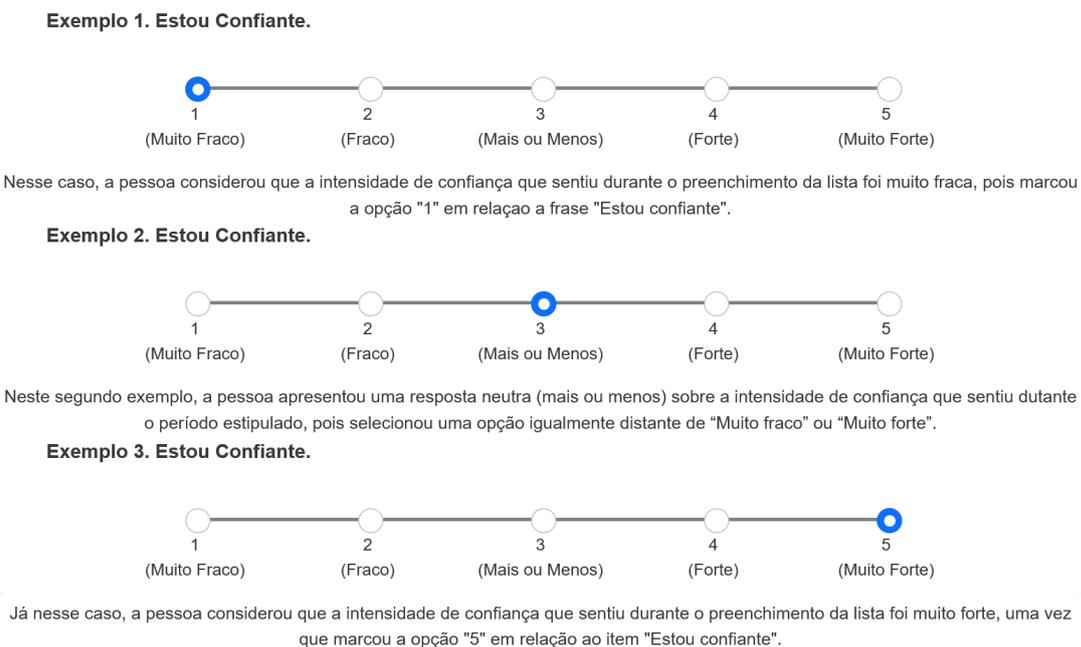
- **LEAP:** *Nesta página você encontrará uma lista com frases sobre você e sobre o que está sentindo ou pensando neste momento. Sua tarefa é indicar a intensidade de sentimento de 1 a 5 para cada uma dessas frases, sendo a 1 (um) a mais fraca e a 5 (cinco) a mais forte. Não existe resposta certa ou errada. Sua primeira reação ao ler a frase é a melhor. Você deve marcar a intensidade que você está sentindo no momento do preenchimento da lista;*
- **EA:** *Nesta página você encontrará uma lista com frases que descrevem sentimentos e emoções passadas e presentes. Sua tarefa é indicar o quanto cada uma delas tem ou não a ver com você em uma escala de 1 a 5, sendo a 1 (um) quando tiver NADA a ver com você*

e a 5 (cinco) quando tiver **TUDO** a ver com você. Não existe resposta certa ou errada. Sua primeira reação ao ler a frase é a melhor;

- **PANAS:** Esta escala consiste num conjunto de palavras que descrevem diferentes sentimentos e emoções. Leia cada palavra e marque a resposta adequada a palavra. Indique em que medida está sentindo cada uma das emoções **AGORA**;
- **BRUMS:** Abaixo está uma lista de palavras que descrevem sentimentos. Por favor, leia tudo atentamente. Em seguida assinale, em cada linha, a opção que melhor descreve **COMO VOCÊ SE SENTE AGORA**. Tenha certeza de sua resposta para cada questão, antes de assinalar.

O próximo elemento exibido é o botão de exemplos. Os exemplos de preenchimento mostram três opções de respostas. Uma em cada extremidade da escala, representando concordância e discordância e uma no meio, geralmente representando a opção neutra. A Figura 35 ilustra o exemplo do instrumento BRUMS.

Figura 35 – Exemplo Brums.

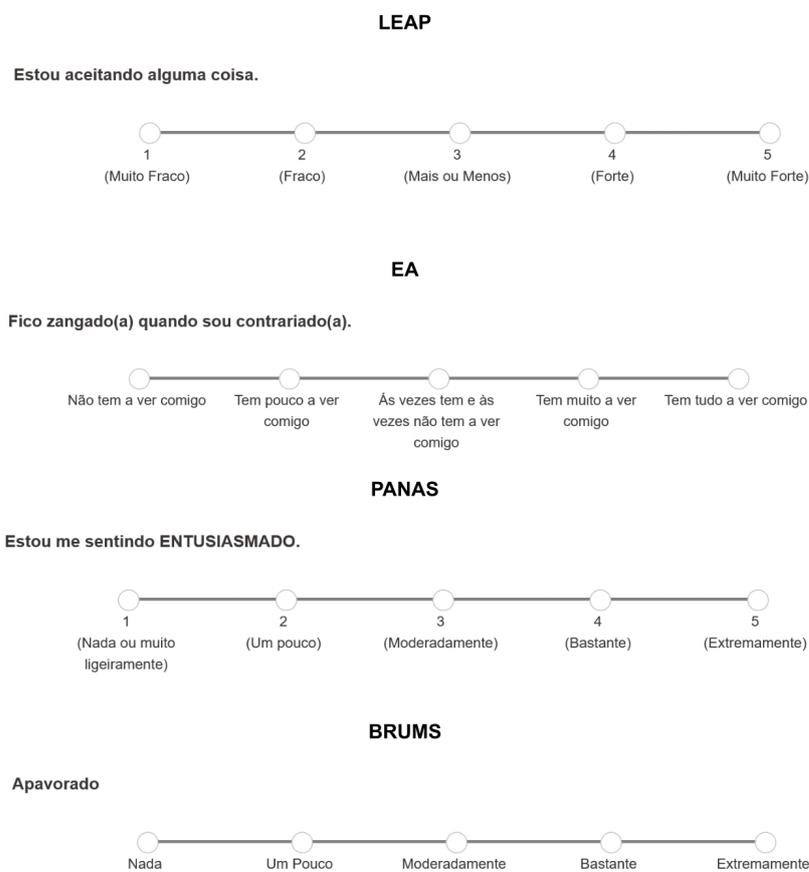


Fonte: Elaborada pelo autor.

Abaixo dos exemplos, as questões que fazem parte dos instrumentos são exibidas. Todos os instrumentos são paginados, exceto o SAM. Para finalizar o preenchimento dos questionários os usuários devem responder todas as questões, caso isso não ocorra o botão "Salvar" permanece oculto.

Na Figura 36 são exibidos exemplos das escalas dos instrumentos da Psicologia: LEAP, EA, PANAS e BRUMS.

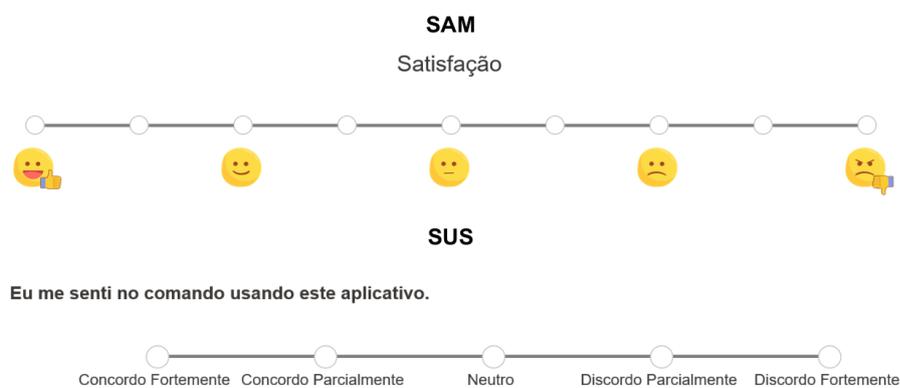
Figura 36 – Escalas dos instrumentos da Psicologia.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Na Figura 37 são exibidos exemplos das escalas do SAM e SUS, instrumentos que já são utilizados na área da Computação.

Figura 37 – Escalas dos instrumentos da Computação.



Fonte: Elaborada pelo autor.

6.2.1 PAGe

o PAGe é um instrumento que possui muitas particularidades. O instrumento é dividido em blocos. O bloco que compreende o questionário é chamado de avaliação biopsicossocial. A maioria das questões segue o mesmo padrão: um enunciado, as alternativas “sim” e “não” para responder ao enunciado e uma pontuação (0 ou 1) associada às respostas. Com base na pontuação total obtida em cada demanda, o entrevistador deve selecionar se é necessário investigá-la.

Além das questões de cada domínio, ao fim de cada página há um campo em que o entrevistador pode fazer anotações sobre os blocos. Todos os itens do questionário são obrigatórios, dessa forma só é possível avançar para as próximas páginas após responder todos os itens. Na última página, correspondente ao domínio transversal, o botão de “Salvar” só fica visível quando todos os itens estiverem preenchidos. A Figura 38 exibe as questões que fazem parte da demanda “Deficit Sensorial”, do domínio biológico.

Figura 38 – Exemplo de escala do PAGe.

The screenshot shows a digital form titled "Relacionados a Aspectos Biológicos" with a sub-section "DÉFICIT SENSORIAL". It contains four questions, each with two radio button options: "0 = SIM" and "1 = NÃO". The "1 = NÃO" option is selected for all four questions. The questions are:

- 20-O(a) senhor(a) tem dificuldades para enxergar? [Observação: Mesmo se já utilizar óculos ou outros métodos corretivos.]
- 21-O(a) senhor tem dificuldades para ouvir o que as pessoas falam? [Observação: Mesmo se já utilizar aparelho auditivo]
- 22-O(a) senhor(a) tem dificuldade para sentir o sabor dos alimentos?
- 23- Por causa dos seus sentidos (visão, audição, paladar), o senhor(a) tem dificuldade de realizar suas atividades cotidianas?

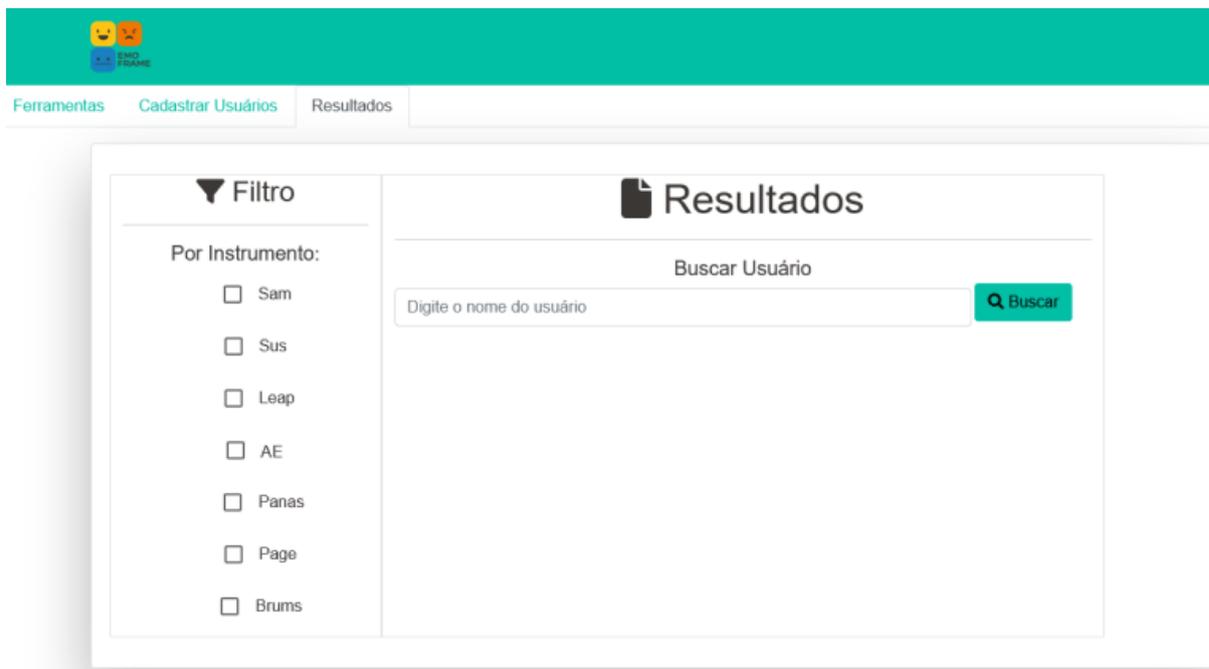
At the bottom, there is a summary bar: "Pontuação (máxima = 4): 4 Necessita de investigação?" with two radio buttons, "SIM" (unselected) and "NÃO" (selected).

Fonte: Elaborada pelo autor.

6.3 Aba de Resultados

Para consultar os resultados dos testes, o especialista deve acessar a aba de resultados e realizar uma busca pelo nome do usuário. A Figura 39 exibe a interface da aba de resultados.

Figura 39 – Aba de Resultados.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Cada instrumento tem uma página de resultados diferente. O SAM avalia três domínios e seu resultado é dado na forma de uma tabela (ver Figura 40), em que cada linha representa um dos domínios. As cores classificam a tabela e cada cor indica as tendências das respostas: vermelho – negativo; amarelo – neutro; e verde – positivo.

Figura 40 – Resultado do SAM.

Domínio da Satisfação								
P1(-)	P2(-)	P3(-)	P4(-)	P5(0)	P6(+)	P7(+)	P8(+)	P9(+)
0	0	0	0	0	0	0	0	1
Domínio da Motivação								
P1(-)	P2(-)	P3(-)	P4(-)	P5(0)	P6(+)	P7(+)	P8(+)	P9(+)
0	0	0	0	1	0	0	0	0
Domínio do Sentimento de Controle								
P1(-)	P2(-)	P3(-)	P4(-)	P5(0)	P6(+)	P7(+)	P8(+)	P9(+)
0	0	1	0	0	0	0	0	0

■ Tendência Negativa
 ■ Tendência Neutra
 ■ Tendência positiva

Fonte: Elaborada pelo autor.

O resultado do SUS é dividido em dois tipos de visualizações. A primeira é uma pontuação combinada com uma tabela de referência. A segunda visualização é um gráfico de linhas que ilustra a variação da resposta, conforme é ilustrado na Figura 41.

Figura 41 – Resultado do SUS.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Na Figura 42 é visto o resultado do BRUMS, que também é um gráfico de linhas que indica a variação das seis subescalas do instrumento. Esse tipo de visualização foi escolhido, pois permite identificar o perfil *iceberg*, em que o valor da subescala vigor está bem acima dos valores das demais subescalas, que são negativas.

Figura 42 – Resultado do BRUMS.

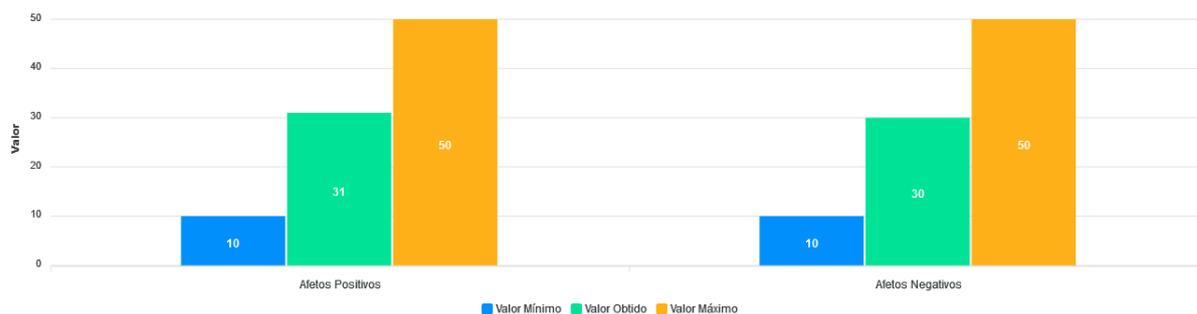


Fonte: Elaborada pelo autor.

Os resultados dos instrumentos PANAS e EA são gráficos de barras que exibem o resultado das escalas positiva e negativa. A Figura 43 ilustra um exemplo de resultado do PANAS.

O resultado do EA também é mostrado da mesma forma, as barras representam os valores obtidos (no meio) e os menores e maiores valores possíveis (nas extremidades).

Figura 43 – Resultado do PANAS.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Já para o instrumento LEAP, os resultados obtidos são exibidos em uma tabela com os fatores associados a um nível de presença, conforme é ilustrado na Figura 44.

Figura 44 – Resultado da LEAP.

Valores de Referência dos Níveis de Presença

Nível de Presença	Valor de Referência
Baixo	Entre 0 e 0,3
Médio	Entre 0,3 e 0,7
Alto	Acima de 0,7

Resultado LEAP

#	Fator	Valor de Presença	Nível de Presença
I	Humilhação/Raiva	0.4343999999999999	Médio
II	Fadiga	0.8279036827195467	Alto
III	Esperança	0.5790884718498661	Médio
IV	Limerência/Empatia	0.67603550295858	Médio
V	Fisiológico	0.8558558558558558	Alto
VI	Repulsa	0.302734375	Médio
VII	Interesse	0.41346153846153855	Médio
VIII	Surpresa	0.40957446808510645	Médio
IX	Fome	0.53156146179402	Médio
X	Limerência/Empatia	0.5701754385964911	Médio
XI	Receptividade	0.4641304347826087	Médio
XII	Serenidade	0.5170157068062827	Médio

Fonte: Elaborada pelo autor.

O resultado PAGE é o mais extenso. Possui tabelas e gráficos de radar. Além disso, a página de resultados do instrumento possui campos que somente especialistas podem preencher.

Ao acessar a página de resultado, alguns dados são exibidos no topo: o nome do entrevistado, a data e a hora da avaliação e a quantidade de testes associados ao idoso. Em seguida é exibida uma tabela com os *scores* obtidos em cada domínio, conforme ilustrado na Figura 45.

Figura 45 – Resultado PAGE – Tabela com Scores.

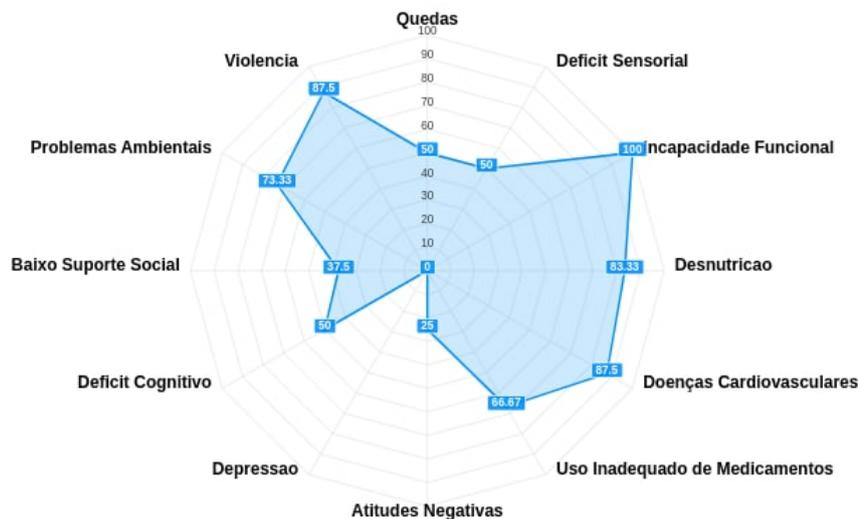
Escore		
PONTUAÇÃO POR DIMENSÃO	ASPECTOS PSICOLÓGICOS (MÁXIMA = 19 PONTOS): 5 ASPECTOS BIOLÓGICOS (MÁXIMA = 33 PONTOS): 26 ASPECTOS SOCIOAMBIENTAIS (MÁXIMA = 31 PONTOS): 21 DOMÍNIO TRANSVERSAL (MÁXIMA = 16 PONTOS): 8	
PONTUAÇÃO TOTAL (MÁXIMA = 99 PONTOS): 60		
CLASSIFICAÇÃO DE RISCO DE VULNERABILIDADE BIOPSISSOCIAL		
≥ 75 PONTOS = RISCO BAIXO	74 A 45 PONTOS = RISCO MODERADO	≤ 44 PONTOS = RISCO ALTO

Risco de Vulnerabilidade Biopsicossocial: Moderado

Fonte: Elaborada pelo autor.

Além das pontuações por domínios, a tabela ilustra a pontuação total e as classificações de risco de vulnerabilidade biopsicossocial. Com base na pontuação total obtida, se exibe qual o risco encontrado para o idoso entrevistado. No exemplo da Figura 45 a pontuação foi igual a 56, logo, o risco é moderado. Além da tabela também são gerados dois gráficos do tipo radar em que são exibidos um campo denominado “Mapa de Demandas”. As Figuras 46 e 47 ilustram os mapas de demandas e dimensões, respectivamente.

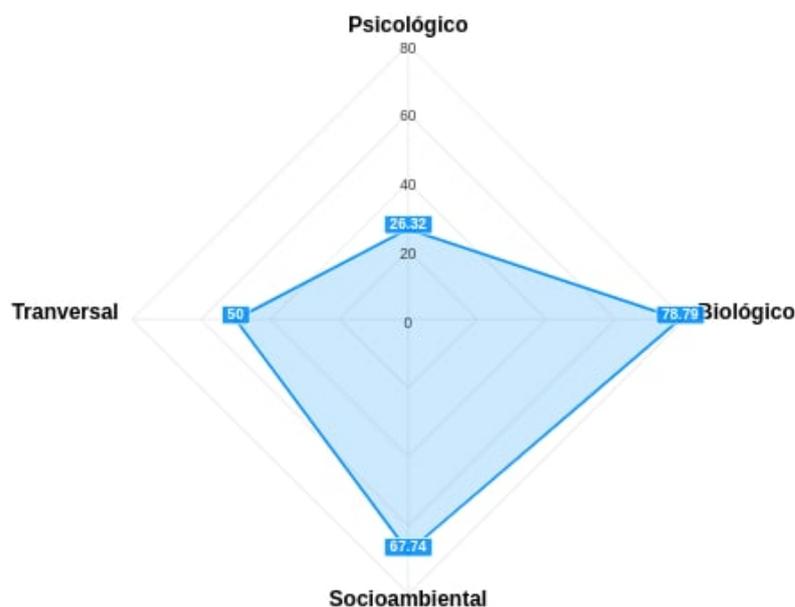
Figura 46 – Resultado PAGE – Mapa de Demandas.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Abaixo dos gráficos há um campo para o profissional responsável pela aplicação indicar se o idoso apresenta outras demandas não contempladas no mapa. As próximas visualizações disponíveis na página dos resultados são tabelas. A primeira tabela ilustra as anotações feitas em cada bloco. A segunda tabela é referente às demandas e se elas precisam ou não de investigação.

Figura 47 – Resultado PAGE – Mapa de Domínios.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Abaixo das tabelas há um campo denominado “Avaliação do Gerontólogo” em que o profissional responsável faz suas considerações sobre o teste. Finalizando a página de resultados, são disponibilizados três blocos que também precisam ser preenchidos pelo profissional responsável: planejamento das ações, coordenação e implementação das ações e controle e reavaliação.

6.4 Considerações sobre o EmoFrame

O EmoFrame foi construído utilizando as tecnologias HTML5¹, JavaScript² e CSS³, além de uma biblioteca JavaScript com foco em criar interfaces de usuário chamada ReactJS⁴. Na parte do *Backend* adotou-se o *framework* Nest.js⁵ sobre o ambiente NodeJS⁶.

A versão do EmoFrame apresentada neste capítulo foi a versão submetida às avaliações descritas no próximo capítulo.

¹ <<https://whatwg.org/>>

² <<https://www.javascript.com/>>

³ <<https://www.w3.org/Style/CSS/>>

⁴ <<https://pt-br.reactjs.org/>>

⁵ <<https://nestjs.com/>>

⁶ <<https://nodejs.org/>>

AVALIAÇÃO DO EMOFRAME

Este capítulo descreve as avaliações do EmoFrame. Os instrumentos da área da Psicologia e Gerontologia foram avaliados por profissionais pertencente a esses domínios. Profissionais da Computação também avaliaram o EmoFrame por meios de um teste de usabilidade e uma avaliação heurística.

7.1 Avaliação dos instrumentos da Psicologia

A avaliação final dos instrumentos da Psicologia foi feita por meio de uma entrevista – conduzida remotamente – com o especialista em Psicologia. Inicialmente, o especialista recebeu um link para a versão funcional do instrumento e um login e senha para acessar a interface de especialista do EmoFrame. Em seguida, foi feita uma breve explicação sobre o *framework*, indicando as páginas que deveriam ser avaliadas. O especialista já estava familiarizado com a interface do instrumento, tendo em vista que ele participou das etapas de desenvolvimento. Dessa forma, ele não recebeu nenhum roteiro pré-estabelecido para conduzir a avaliação.

O especialista começou a avaliação pela página de cadastro, acessando primeiro o formulário de cadastro do especialista e depois o formulário de cadastro do usuário. Ele não fez nenhuma sugestão sobre os campos dos formulários. No entanto, comentou que a etapa de cadastro depende do contexto de aplicação do instrumento. Na versão atual, o fluxo de funcionamento ocorre da seguinte forma: um usuário é cadastrado por um especialista, em seguida entra na sua conta do EmoFrame (interface de usuário) e responde ao questionário. O especialista enfatizou que caso a aplicação dos instrumentos ocorra em uma perspectiva clínica, não seria interessante que cada usuário tivesse sua própria conta. Segundo o especialista, a melhor forma (nesse contexto específico), seria que os testes fossem gerenciados a partir da sua conta de especialista. Para isso seria necessário adicionar uma etapa de cadastro dentro do próprio instrumento, em que perguntas mais específicas poderiam ser acrescentadas. Foi perguntado ao especialista se ele gostaria de substituir a forma de cadastro atual e ele respondeu que o ideal

seria ter as duas formas implementadas, assim o especialista poderia escolher dependendo do contexto da aplicação.

Em seguida, o especialista continuou a avaliação na página dos instrumentos. A primeira observação do especialista foi sobre a marcação dos passos. No topo da página de cada um dos instrumentos há uma espécie de barra de progresso que indica ao usuário em que etapa ele se encontra. O especialista considerou que essa funcionalidade é fundamental para que o usuário se sinta confortável e possa estimar quantas perguntas ainda precisa responder. O especialista também observou que os questionários só poderiam ser finalizados quando todas as perguntas fossem respondidas. Ele afirmou que essa função era importante para garantir que todas as questões fossem respondidas e nenhum dado perdido, ou seja, uma vantagem em comparação com a aplicação em papel. Além dessas considerações, o especialista relatou que gostou da organização dos elementos na página. Por fim, foi sugerido que para cada um dos instrumentos haja uma informação sobre qual versão do instrumento está sendo utilizada, bem como um link que direcione o usuário para documentações e publicações sobre os instrumentos.

A última página a ser avaliada foi a de resultados. As considerações do especialista foram:

- Resultados LEAP: diminuir as casas decimais dos valores de presença para apenas dois dígitos e trocar o nome do Fator X que estava repetido. No geral, o especialista considerou que a tabela é suficiente para informar os resultados;
- Resultados PANAS e EA: apresentar apenas um gráfico com duas barras, uma representando os afetos positivos e outra representando os afetos negativos. O especialista sugeriu que barra positiva fosse da cor verde e a negativa da cor laranja.

Ao fim da interação do especialista com o EmoFrame foi pedido que ele respondesse quatro perguntas sobre o *framework*. Na primeira pergunta o especialista deveria relatar a experiência de uso dos instrumentos digitais, e ele respondeu: *“Os instrumentos são bem organizados, com funcionalidades aplicáveis a diferentes contextos (diagnósticos, clínicos, intervenções). Eles têm uma boa visualização e as instruções são claras.”*

Na segunda questão foi pedido para o especialista destacar quais eram as principais diferenças entre os instrumentos em papel e a versão digital. O especialista disse: *“No papel, há possibilidade de termos ‘missings’, pois é impresso como uma tabela. Além disso, fica quase impossível embaralhar os itens a cada impressão. Esses dois aspectos não acontecem no digital.”*

Na terceira questão foi perguntado qual o principal benefício que a sistematização dos instrumentos pode proporcionar. O especialista afirmou: *“Facilidade no uso, aplicação em vários contextos, não dependência de papel, obtenção de resultados em tempo real, possibilidade de integração com outros dispositivos ou softwares, bem como filtrar dados relativos a um usuário.”*

Na última questão foi perguntado ao especialista que aspectos poderiam ser melhorados na ferramenta. Sobre esse tópico o especialista disse: “*Inserir a possibilidade de feedback padrão a partir dos resultados obtidos pelo usuário, a partir da inserção de uma qualidade do usuário (por exemplo, gênero, a que grupo pertence, etc.) calcular uma média do grupo referente a esta qualidade.*”

7.1.1 Olhar do especialista em Psicologia sobre o EmoFrame

Esta seção traz o olhar do profissional da área da Psicologia sobre a importância do EmoFrame.

Weigold *et al.* (2021) apontam que as avaliações realizadas em diversos dispositivos informatizados (computador de mesa, *tablet* e *smartphone*) produzem resultados semelhantes aos realizados em papel com lápis ou caneta. O estudo e o mapeamento de processos psicológicos básicos pode contribuir para os programas de assessoria, apoio e intervenção de profissionais ligados à Psicologia, ao oferecer subsídios sobre os componentes comportamentais e cognitivos relativos a diversas condições às quais os seres humanos são submetidos.

Nesse sentido, a sistematização em um formato de aplicativo estruturado digitalmente, como o EmoFrame, pode ser de utilização conveniente para profissionais da Saúde, uma vez que os resultados acerca dos estados de ânimo momentâneos do respondente são calculados em tempo real e mostrados de forma simples no dispositivo utilizado. Além disso, facilita o uso e é geralmente confortável para os participantes (NAUS; PHILIPP; SAMSI, 2009). É também relevante pela precisão dos dados coletados (WEIGOLD; WEIGOLD; RUSSELL, 2013), evitando *missing values*, como também possibilitando a integração com outros dispositivos ou *software* que possam complementar o estudo relativo aos estados subjetivos e processos psicológicos básicos.

7.2 Avaliação do PAgE

O PAgE foi avaliado junto à especialista parceira do projeto que acompanhou todas as etapas de design e desenvolvimento do instrumento. Além disso, o instrumento sistematizado também foi apresentado para a idealizadora do PAgE original. As figuras da versão funcional mostradas anteriormente, já ilustram a versão atual do instrumento, levando em consideração as considerações das duas especialistas.

7.2.0.1 Avaliação com a idealizadora do PAgE

A apresentação do PAgE digital para a gerontóloga idealizadora do instrumento original ocorreu em uma reunião virtual. Primeiramente foi feita uma breve apresentação do EmoFrame. Em seguida a avaliação foi iniciada. A primeira tela apresentada foi a de dados de identificação, que representa o cadastro. As sugestões sobre essa página foram separar os campos de renda

mensal individual e familiar, que estavam juntos. A especialista enfatizou que no instrumento em papel é mais fácil fazer essa distinção e que para economizar espaço os campos estavam juntos, porém na versão digital o ideal seria dois campos separados. Outra sugestão foi sobre o campo “Com quem você mora”, a especialista sugeriu abrir um campo de digitação quando a opção “Outro” for selecionada. A especialista enfatizou que é muito difícil incluir todas as opções, portanto esse campo é importante para cobrir todas as possibilidades.

Sobre o questionário dos domínios, a especialista fez algumas sugestões gerais. A primeira colocação sobre o questionário em geral foi sobre as instruções das questões. Logo que acessou o questionário, a especialista percebeu que as questões estavam sem as instruções de aplicação. Ela informou que isso era um problema, tendo em vista que as instruções são uma parte importante para garantir que os itens sejam respondidos corretamente. Ela sugeriu, para as questões que possuem instrução, que essas sejam adicionadas ao fim das sentenças, em negrito.

Durante a avaliação do questionário, um questionamento foi levantado sobre o campo que é exibido ao final de cada demanda: “Necessita de investigação?”. Anteriormente havia se pensado na possibilidade de marcar esse campo automaticamente com base na pontuação obtida em cada demanda, no entanto, a idealizadora do instrumento afirmou que essa não seria uma boa prática. A especialista explicou que as demandas não possuem “notas de corte” consolidadas, e que geralmente essa decisão fica à critério do especialista. Para entender melhor essa questão a especialista usou como exemplo a demanda “Violência”. Ela enfatizou que se pelo menos uma questão apontar para risco de violência física, ela já considera que aquela demanda precisa ser investigada. Ainda sobre o questionário, a especialista observou que, para todas as questões, a ordem das opções de resposta “Sim” e “Não” se manteve sempre a mesma. Ela enfatizou que essa é a forma correta, mesmo que a pontuação varie, as opções devem manter a ordem.

Sobre a página de resultados, a especialista perguntou se era possível comparar dois testes feitos pelo mesmo idoso, em períodos diferentes. No entanto, a equipe não implementou essa funcionalidade. A idealizadora do instrumento original, sugeriu fortemente que em versões futuras essa opção esteja disponível. Segundo a especialista, essa função de comparação é muito útil para verificar se houve algum declínio ou evolução na avaliação biopsicossocial do idoso.

No geral, a especialista ficou satisfeita com o instrumento e se mostrou interessada em utilizá-lo. Ela foi questionada sobre qual benefício ela acredita que a sistematização do PAgE traria. A idealizadora respondeu que não podia afirmar, mas que acredita que a versão digital do PAgE pode reduzir o tempo de aplicação do instrumento em pelo menos 10% a 20%. Porém, somente com a aplicação do instrumento é possível confirmar essa hipótese.

7.2.0.2 Avaliação do PAgE com a especialista parceira

A especialista que participou do desenvolvimento do PAgE digital aplica o instrumento original com frequência. Antes de utilizar o instrumento digital em um estudo de caso ela também avaliou a versão funcional. Como ela participou de todas as etapas de design da solução, não

houve muitas sugestões nessa fase. Além de um problema de responsividade encontrado pela especialista, os demais requisitos sobre os dados de identificação e o questionário foram:

- Nos dados de identificação acrescentar os campos “Cidade” e “Estado”;
- Acrescentar um campo “Sexo”, além do campo de gênero que já existia;
- Acrescentar o campo “Raça autodeclarada”;
- Corrigir a ordem de dois itens que estavam invertidos no domínio psicológico;
- Corrigir a pontuação do item 97 e do item 100.

As modificações mais importantes ocorreram na página de resultados. Inicialmente na página de resultados eram exibidos alguns dados de identificação: o nome do idoso e a data e hora de aplicação do teste. No entanto, para a especialista, um dado muito importante ainda estava faltando. Ela enfatizou que seria muito importante saber quantos testes aquele idoso já havia respondido e qual era a ordem do teste exibido (por exemplo, primeiro, segundo, etc.). A especialista considera esse dado muito importante, principalmente para avaliar se possíveis intervenções foram efetivas. Segundo a especialista, comparar um teste feito antes de uma intervenção com um teste feito depois, pode revelar informações muito relevantes.

Contudo, alguns desafios surgiram para resolver esse requisito. Como os idosos não possuem uma conta própria no EmoFrame era preciso de um dado único para usar como chave de identificação. Inicialmente foi pensado no nome do idoso, porém, o nome poderia ser escrito de formas diferentes e, apesar de improvável, duas pessoas poderiam ter o mesmo nome. Dessa forma, optou-se por utilizar o “Id”, um identificador que é coletado logo no início da aplicação do instrumento. O Id é único e correspondeu ao requisito.

Além disso, a especialista informou que um ponto muito importante do PAgE é oferecer um retorno ao idoso, principalmente quando se leva em consideração o tempo que o idoso leva para responder ao questionário, dessa forma é essencial que ao fim do teste eles recebam algum *feedback* sobre a avaliação. Portanto, a especialista solicitou que na página de resultados houvesse um botão para gerar um PDF, que serviria como uma devolutiva para o idoso. No entanto a página de resultados do PAgE digital possui muitas informações que são de interesse apenas para os profissionais que o estão aplicando, dessa forma, o requisito da especialista foi que na devolutiva para o idoso os seguintes campos estivessem presentes: a tabela com os *scores*, a classificação do risco de vulnerabilidade biopsicossocial, os gráficos e a avaliação do gerontólogo.

Outro requisito diz respeito ao campo em que é indicado o risco de vulnerabilidade do idoso. A especialista sugeriu adicionar uma graduação de cor para auxiliar os idosos com baixo letramento. Ela sugeriu que quando o risco for alto, a cor associada ao risco seja o vermelho;

quando o risco for moderado, a cor associada seja o amarelo e; para o risco baixo, a cor associada seja o verde.

Depois da correção dos problemas e implementação de todos os requisitos e sugestões, a especialista aplicou o instrumento com sua população de interesse. A partir dessa aplicação, novas questões foram identificadas. Duas questões estavam com a pontuação errada. Em outras duas questões, a especialista sentiu falta de campos adicionais para incluir algumas informações. Outro problema, diz respeito ao Índice de Massa Corporal (IMC), que é calculado em uma questão e exibido em outra questão. Segundo a especialista, o valor do IMC não estava sendo exibido. Por fim, a especialista informou que a escala do gráfico estava errada e solicitou que os valores fossem mostrados em porcentagem. Após a correção desses problemas foi possível continuar o uso do instrumento. O estudo de caso no qual o PAGE foi aplicado pela gerontóloga especialista está descrito na seção a seguir.

7.2.1 Estudo de Caso usando o PAGE

O estudo de caso aconteceu no contexto de um curso de letramento digital para idosos, promovido pela Universidade de São Paulo (USP). No início do curso os idosos passam por um pré-teste em que um questionário de perfil, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o PAGE são aplicados. Os idosos participam de 15 aulas semanais sobre as principais configurações do *smartphone* e principais aplicativos de busca e comunicação. Além de um ambiente de aprendizado, o curso é um ambiente social de integração entre os idosos, professores e monitores. Ao longo do curso é possível notar dificuldades e fragilidades do público e a aplicação do PAGE é essencial para que a equipe possa entender como conduzir melhor as aulas, o conteúdo e fazer sugestões de encaminhamento com base nos resultados do PAGE e as observações *in loco*.

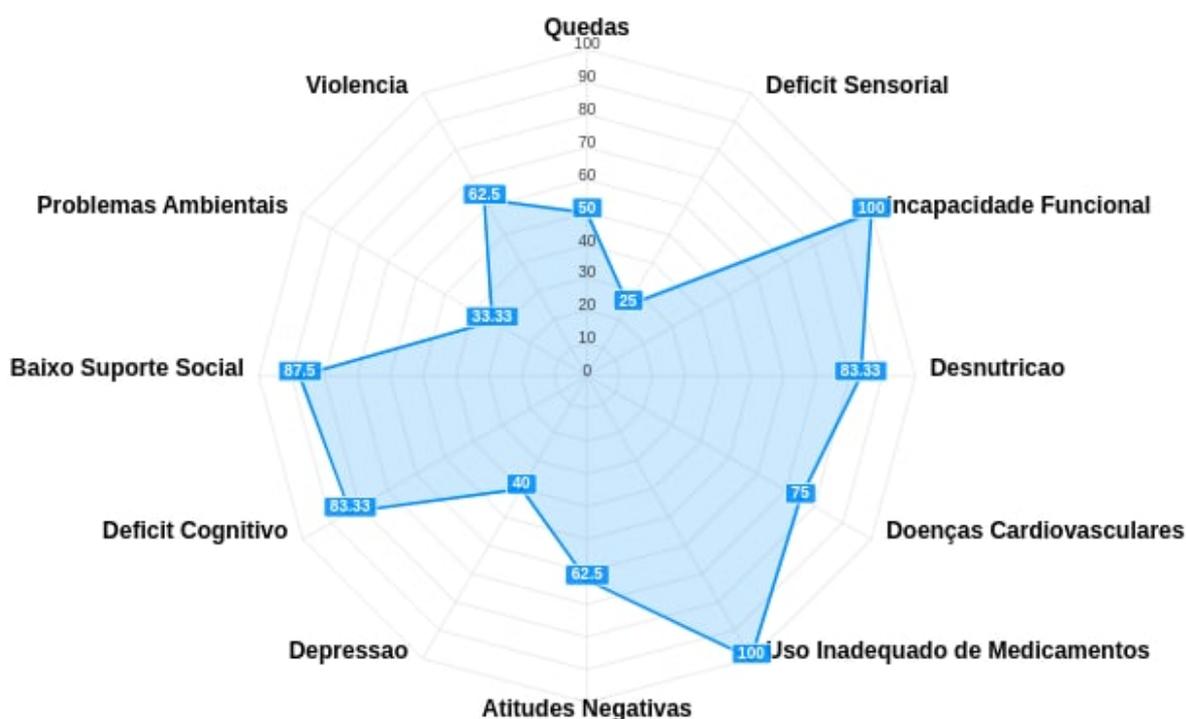
Para a utilização do PAGE sistematizado é necessário um computador com Internet. Devido ao momento de pandemia, uma facilidade é que as aplicações não precisam ser presenciais, uma vez que nenhum participante precisa visualizar os dados do instrumento. Sete idosos foram entrevistados pela gerontóloga, quatro mulheres e três homens, com idades entre 65 e 78 anos.

Os principais dados obtidos com a aplicação do PAGE foram os *scores*, a pontuação total e os gráficos. Dos idosos entrevistados apenas a entrevistada identificada como “E1” apresentou o risco de vulnerabilidade biopsicossocial classificado como moderado. Para todos os demais, o risco foi baixo. A participante E1 também foi a participante que teve mais demandas para serem investigadas. E1 é uma aluna dedicada, animada e que está sempre tirando dúvidas com os monitores. Os testes revelaram, no entanto, depressão e aspectos negativos frente ao envelhecimento.

A Figura 48 ilustra o mapa de demandas de E1. Pode-se observar aspectos relevantes em depressão – com *score* 40; problemas ambientais, tais como exigências de barras no banheiro

para evitar quedas – com *score* 33.33; e deficit sensorial, pois a idosa apresenta problemas de visão e dificuldades no convívio em sua casa devido ao deficit – *score* 25.

Figura 48 – Mapa de Demandas de E1.



Fonte: Elaborada pelo autor.

A seção a seguir descreve as percepções da gerontóloga ao usar o PAgE.

7.2.2 Entrevista com a Especialista

Após a aplicação do instrumento foram feitas algumas perguntas para a especialista acerca do PAgE digital. Inicialmente a especialista relatou sua experiência de uso: “A experiência foi de fácil usabilidade, intuitivo, com tamanho de fonte adequado. Apesar dos pequenos problemas que fomos encontrando durante as aplicações dos testes, nenhum fez com que precisássemos repetir com aquele sujeito.”

Sobre as diferenças entre o PAgE original e o PAgE digital a especialista disse: “O PAgE em papel tem cerca de 8 laudas, então para cada participante é necessário fazer essa impressão. O instrumento original também precisa ser pontuado pela contagem manual do aplicador, o que demanda tempo e uma atenção extra para não contar de forma errônea. Com isso, cada entrevista demora cerca de 1h a 1h10 para a resposta total e soma dos pontos. Depois disso vem a montagem das estratégias e dos gráficos, dados do resultado que o entrevistado só tem acesso depois de esperar mais uns 20-30 min. O PAgE sistematizado, por estar em sistema, já vai fazendo a soma para cada resposta e com isso diminui o tempo de aplicação do questionário.

Tive entrevistado que terminou de responder todas as questões das 4 frentes em 35 minutos. Porém, umas das entrevistas demorou 2h40 e neste caso o PAGe digital foi essencial, pois resgatou em uma única tela as anotações que fui fazendo em cada campo apropriado”.

Ainda sobre o tempo de aplicação, a especialista concluiu: *“Ao fim a comparação é que o PAGe digital reduz em cerca de 10 a 20 min a aplicação do questionário é já me apresenta os gráficos com os resultados por demanda facilitando a visualização do participante e auxiliando no traçar estratégias. E com isso a pessoa ainda consegue obter um PDF dos gráficos e estratégias, juntamente com o relatório do gerontólogo graduado”.*

Com base na experiência de uso, a terceira pergunta foi sobre ajustes e melhorias. Sobre isso a especialista pontuou: *“Quanto mais a gente aplica, menos vamos vendo o que podemos alterar dentro do que foi feito, que está de excelente qualidade. Mas apontaria algumas coisas, para que possamos ter mais acesso aos questionários respondidos, que hoje não temos com facilidade”.* As sugestões da especialista são listadas abaixo:

- Ter alguma forma de acessar novamente um questionário do PAGe que já foi respondido, para rever as respostas entender quais foram as perguntas que tornaram um domínio potencial para vulnerabilidade;
- Adicionar foto dos entrevistados (para que ajude na sistematização de acompanhamento);
- Conseguir comparar os PAGes aplicados com o mesmo idoso para avaliar a (in)evolução do acompanhado.

A última sugestão da especialista diz respeito a uma funcionalidade que já foi implementada, porém, precisa ser melhorada. No domínio transversal, algumas perguntas dependem de outras para serem respondidas. Para que o especialista não precise procurar essas respostas, elas são exibidas no campo das perguntas relacionadas. No entanto, essa solução ainda causa confusão. A especialista sugeriu que, no futuro, essas perguntas sejam marcadas automaticamente.

Por fim, a especialista respondeu qual o principal benefício proporcionado pelo instrumento: *“O principal, na minha opinião, é o ganho de tempo e a apresentação dos gráficos e das observações ao final. Pois isso deixa de ser um trabalho manual e passa a ser de processamento rápido. Outros benefícios são a não necessidade de impressão de um questionário de 8 laudas e com isso diminuição de peso na pesquisa. A praticidade de não deixar nenhuma pergunta sem responder. Tudo isso contribui para um questionário aplicado com a maior qualidade possível.”*

Do ponto de vista do participante, nota-se o benefício de um *feedback* mais rápido e assertivo com o PAGe digital.

7.3 Teste de Usabilidade no EmoFrame

Para verificar a eficácia do EmoFrame, foi realizado um Teste de Usabilidade (NIELSEN, 1992). Todos os avaliadores envolvidos fazem parte do Grupo de Pesquisa responsável pelo EmoFrame. Os testes foram realizados pessoalmente. Devido a pandemia do coronavírus, protocolos de convivência, higiene e distanciamento propostos pelas secretarias de saúde foram adotados. Os testes foram realizados em uma sala de aula universitária, isolada de movimento e ruído. O único requisito para a realização do teste era o acesso a um computador ou *tablet* conectado à Internet.

No total, 11 participantes avaliaram a usabilidade do EmoFrame. Antes do teste, foram feitas perguntas demográficas aos participantes e também a assinatura de um termo de consentimento livre e esclarecido. Cada avaliador foi identificado com a letra “P” seguida de um número, que não indica a ordem do teste. A maioria dos participantes se identifica com o gênero feminino e é da área de Computação, especificamente IHC. A Tabela 7 exibe o perfil dos participantes.

Tabela 7 – Perfil dos Avaliadores do Teste de Usabilidade.

Identificador	Gênero	Idade	Área de atuação
P1	Feminino	25	Design
P2	Feminino	22	Design
P3	Masculino	28	IHC
P4	Feminino	24	IHC
P5	Feminino	26	IHC
P6	Feminino	35	IHC/Design
P7	Masculino	24	IHC/Design
P8	Feminino	29	IHC
P9	Feminino	29	IHC
P10	Feminino	24	IHC
P11	Masculino	34	Psicologia

Fonte: Elaborada pelo autor.

Ao iniciar o teste, foi feita uma apresentação geral do EmoFrame ao avaliador e cada um deles foi cadastrado como especialista. Em seguida, o procedimento de teste foi explicado aos avaliadores. Os testes foram moderados por um dos desenvolvedores do EmoFrame. À medida que os avaliadores realizavam uma das tarefas, o moderador indicava a tarefa seguinte. No entanto, o avaliador também poderia interagir livremente com o *framework* e tirar dúvidas com o desenvolvedor.

As tarefas pré-determinadas para teste de usabilidade foram: 1) Acessar a Página EmoFrame; 2) Entrar com e-mail e senha previamente cadastrados; 3) Acessar a aba de cadastro do usuário; 4) Cadastrar um usuário; 5) Acessar a aba de instrumentos; 6) Avaliar os instrumentos; 7) Acessar a aba de resultados; 8) Avaliar a página de resultados do instrumentos; 9) Responder

ao SUS (avaliando o EmoFrame); 10) Sair do EmoFrame e; 11) Responder a uma entrevista com perguntas objetivas e subjetivas sobre o EmoFrame.

Uma das tarefas do teste de usabilidade foi avaliar o EmoFrame utilizando o instrumento SUS disponível no *framework*. Todos os avaliadores responderam ao SUS, e as pontuações geradas como resultado são exibidas na Tabela 8.

Tabela 8 – Avaliação do Sus sobre o EmoFrame.

Identificador	Score	Status de Usabilidade
P1	86	Excelente
P2	88	Excelente
P3	94	Melhor usabilidade possível
P4	88	Excelente
P5	87	Excelente
P6	96	Melhor usabilidade possível
P7	88	Excelente
P8	91	Melhor usabilidade possível
P9	100	Melhor usabilidade possível
P10	93	Melhor usabilidade possível
P11	98	Melhor usabilidade possível

Fonte: Elaborada pelo autor.

Todos os *scores* obtidos foram superiores a 80. Portanto, de acordo com a resposta do SUS, o EmoFrame possui usabilidade satisfatória. Além de responder ao SUS, os avaliadores também responderam uma entrevista relatando a experiência de uso do EmoFrame. As perguntas e respostas da entrevista são descritas a seguir.

7.3.1 Questão sobre os benefícios do EmoFrame

A primeira pergunta da entrevista foi: “Na sua opinião, qual é o principal benefício proporcionado pelo EmoFrame?”

P1, P3, P4 e P11 destacaram a coleta e análise de dados como o principal benefício. P3 disse: “O principal benefício é a facilidade de aplicação dos questionários, principalmente para a fase de análise, pois o sistema já entrega os resultados calculados”. Ainda sobre o tema, P11 afirmou: “Facilita a visualização dos dados dos respondentes em tempo real”. Outro benefício citado foi a praticidade na aplicação dos instrumentos. Sobre este tópico, P7 afirmou: “A combinação de diferentes métodos em um único lugar, o que ajuda na escolha e aplicação desses métodos, economizando muito tempo e trabalho. Em suma, o principal benefício é a praticidade”.

Alguns avaliadores destacaram que o benefício foi a possibilidade de conhecer novos instrumentos. Por exemplo, P6 disse: “Ter uma plataforma que reúna instrumentos em português,

que me permita não só conhecer outros instrumentos, mas também aplicá-los e ver os resultados é um grande benefício para o avaliador, além de economizar tempo para criar o instrumento, também me ajuda a organizar os dados e controlar quem respondeu”. Semelhante a esta afirmação, P5 disse: “Acho que o EmoFrame pode democratizar o acesso às ferramentas de avaliação, além de automatizar a análise dos resultados”.

Para os avaliadores P2, P8 e P9, o principal benefício foi a facilidade de uso do EmoFrame. P2 afirmou: “O EmoFrame é fácil de usar, educativo, super responsivo e divertido”. Além disso, sobre a facilidade, P8 disse: “O framework permite, facilmente, usar ferramentas de avaliação de respostas emocionais já conhecidas da comunidade”. O avaliador identificado como P10 também destacou a importância do EmoFrame no auxílio aos profissionais de outras áreas.

7.3.2 Questão sobre dificuldades no uso do EmoFrame

O segundo tópico da entrevista foi: “Destaque as principais dificuldades encontradas na utilização do EmoFrame (caso isso tenha ocorrido).”

Sobre as dificuldades encontradas P1 indicou que precisou de ajuda para navegar em algumas telas: “Às vezes eu precisava de uma orientação para saber como navegar pelo sistema, pois alguns pontos, como fechar a tela de exemplos, não estavam muito claros.” P2 também relatou dificuldade em diferenciar cada teste na aba de instrumentos.

P3 considerou a impossibilidade de comparar os dados do teste uma dificuldade. O avaliador disse: “Acredito que a principal dificuldade seria a compilação dos dados da pesquisa, pois apresenta informações completas, mas apenas individualmente, dificultando a comparação”. Para os avaliadores P4 e P7, alguns elementos estavam pequenos em relação aos outros. P7 disse: “Alguns elementos são pequenos e foram menos rápidos de encontrar. Por exemplo, os breadcrumbs das páginas anteriores”. Para o avaliador P4, os elementos que ficaram fora de proporção foram o cabeçalho e os botões de navegação.

Os avaliadores P8 e P9 acreditam que a principal dificuldade está relacionada às mensagens de erro. P9 relatou: “Tive dificuldades no Login. Quando cometi um erro no e-mail, e ele não notificou qual era o erro, e na busca pelo nome em ‘Resultados’, não apareceu aviso como ‘Não encontrado’, por exemplo”. Para P8, as mensagens de erro também não foram suficientemente claras, os avaliadores P5, P6, P10 e P11 relataram que não tiveram dificuldades na interação com o EmoFrame.

7.3.3 Questões sobre a experiência de uso do EmoFrame e melhorias no sistema

A terceira questão foi: “Como você descreveria sua experiência geral com o EmoFrame?”

P1 considerou o sistema limpo e consistente. P3 disse: “Muito bom. Fiquei empolgado

por poder usar a plataforma em minhas pesquisas”. P4 e P7 consideraram a experiência satisfatória. P4 afirmou: “A experiência foi satisfatória, e o sistema atende minhas necessidades”. P8 e P9 concordaram que o sistema foi agradável e direto. P10 destacou que a utilização do *framework* não demanda muito tempo, por isso é eficiente. P11 considerou o sistema intuitivo e, portanto, proporcionou uma excelente experiência.

A quarta pergunta da entrevista foi: “Na sua opinião, como podemos melhorar o sistema?”.

As principais sugestões foram relacionadas às informações sobre os instrumentos. P6 sugeriu: “Acho que poderia colocar algo no início (como um tutorial simplificado ou dicas) para apresentar ao usuário. Talvez também mostre o nome completo dos instrumentos caso o usuário ainda não esteja muito familiarizado com o instrumento”. Relacionado a isso, P3 acrescentou: “Acredito que esclarecer as instruções para preenchimento do questionário seria muito útil para os participantes”. Além disso, P3 também comentou sobre as formas de acesso ao sistema. O avaliador disse: “Acho que seria interessante ter uma visão mais simples para o participante: como um link que o pesquisador poderia enviar aos participantes onde eles entrassem diretamente no questionário para ser preenchido”. Para P10, uma informação importante que precisa ser agregada aos instrumentos é qual profissional pode aplicar os instrumentos na área da Saúde.

Algumas sugestões estão relacionadas às dificuldades que os usuários tiveram durante o teste. Por exemplo, P8 e P9 sugeriram melhorar as mensagens de erro. Já, P7 sugeriu aumentar o tamanho de alguns elementos. P2 e P4 fizeram considerações sobre o design do EmoFrame. P4 disse: “O sistema em si é perfeito, eu apenas mudaria algumas decisões de design para tornar a interface mais amigável”. Enquanto P2 sugeriu: “Investir fortemente nas artes como atribuição para as respostas e trazendo ícones diferentes para cada categoria de teste”.

7.3.4 Questões sobre pontos positivos e negativos do EmoFrame

A quinta pergunta da entrevista foi: “O que você mais gostou ao usar o EmoFrame?”

P4, P7 e P8 destacaram a facilidade e praticidade do sistema. P4 disse: “Gostei da praticidade de coletar os dados de forma intuitiva e como posso acessar os resultados com uma agilidade que não teria no papel”. P1, P2, P3 e P10 comentaram sobre a estética e design do EmoFrame. P4 mencionou: “Achei muito agradável a experiência de preencher o questionário. O layout da página é ótimo e muito simples.”

Para P5 e P11, a melhor característica do EmoFrame é a possibilidade de visualizar os dados do teste logo após as respostas. P6 e P9 gostaram de utilizar os instrumentos. P6 disse: “Gostei muito de ter os instrumentos lá já prontos, para economizar o tempo de criação dos instrumentos e evitar erros de digitação/construção, por exemplo. Também gostei de ver outros instrumentos e poder receber recomendações, o que economizaria tempo de pesquisa. Achei uma excelente ideia!”

Já a sexta pergunta foi: “O que você menos gostou ao usar o EmoFrame?”

Os avaliadores P2, P8 e P9 comentaram que a falta de algumas informações e *feedback* os deixou confusos durante a interação. Por exemplo, P9 disse: “*A demora em alguns feedbacks, o que me deixou confuso se eu tinha errado ou travado*”. Os avaliadores P3, P5 e P6 relataram que não gostaram de não ter a opção de visualizar os resultados “coletivos” dos instrumentos. Por exemplo, se quiserem avaliar um grupo de pessoas com o mesmo instrumento, também gostariam de ter a opção de mostrar resultados para todos os indivíduos, além dos resultados individuais. P1, P10 e P11 relataram que não havia nada em especial que não gostassem.

7.3.5 Considerações sobre o Teste de Usabilidade

O teste de usabilidade forneceu um *feedback* importante. Os avaliadores ficaram satisfeitos com o *framework* e tiveram uma experiência positiva durante a interação. Ao final da entrevista, duas perguntas de múltipla escolha foram feitas aos avaliadores. Os avaliadores foram questionados se usariam o EmoFrame novamente e se o recomendariam a outras pessoas. Os 11 avaliadores responderam positivamente para ambas as questões.

Durante a interação dos avaliadores com a interface, ficou evidente que o sistema apresentava uma falha na documentação e nas informações sobre os instrumentos disponíveis. Os usuários fizeram perguntas sobre os instrumentos que deveriam estar disponíveis no próprio sistema. Outro ponto negativo foram as mensagens de erro, que foram consideradas imprecisas. Por outro lado, os usuários elogiaram a aplicação prática dos instrumentos e se mostraram interessados em utilizar o sistema novamente. Segundo os avaliadores, um dos destaques do sistema foram os resultados gerados em cada teste. Os avaliadores ficaram satisfeitos com a disponibilização dos resultados logo após a aplicação dos testes.

O teste de usabilidade também deixou claro que uma funcionalidade que precisa ser implementada no *framework* é a possibilidade de visualizar e analisar resultados em grupos. Esta funcionalidade é útil tanto para profissionais de Computação como para profissionais de outros domínios.

7.4 Avaliação Heurística no EmoFrame

Avaliação heurística é um termo cunhado por Jakob Nielsen e Rolf Molich em 1990 (NIELSEN; MOLICH, 1990) como um método de inspeção para encontrar problemas em uma interface de usuário.

Foram convidados três especialistas em IHC para realizar a avaliação heurística, dois homens e uma mulher, com idades entre 25 e 32 anos e experiências distintas no instrumento. A avaliação ocorreu de forma virtual e assíncrona. Os avaliadores receberam um manual de avaliação contendo informações sobre o EmoFrame e os links para acesso ao *framework* (com

login e senha cadastrados) e outro link para preenchimento do formulário de avaliação. No manual, foram apresentadas duas personas (ver Quadro 8), uma representando um especialista da área de Computação (Persona I) e outra representando um especialista da área de Psicologia (Persona II).

Além disso, foram indicadas as heurísticas e a escala de severidade adotadas na avaliação. A consolidação da avaliação foi realizada por videoconferência com os três avaliadores presentes. Nesta etapa, todos os problemas encontrados foram descritos aos avaliadores. Se todos concordassem com um problema e sua gravidade, o problema se consolidava. Para avaliar o EmoFrame foram utilizadas as 10 Heurísticas de Usabilidade para Design de Interface de Usuário de Jakob Nielsen (NIELSEN, 2020), detalhadas no Capítulo 2.

Quadro 8 – Personas.

Persona	Descrição	Relação com o EmoFrame
I	Sabrina faz mestrado em ciência da computação e está desenvolvendo um jogo sério para auxiliar crianças diagnosticadas com TDAH a aprenderem matemática. Sabrina desenvolveu o jogo em parceria com profissionais da área da saúde e educação, no entanto após a etapa de desenvolvimento Sabrina não teve <i>feedback</i> dos especialistas sobre a efetividade do jogo.	Sabrina utilizou uma ferramenta presente no <i>framework</i> para avaliar a resposta emocional das crianças frente ao seu jogo sério. As avaliações das crianças mostraram que o seu jogo não deixava as crianças motivadas e a partir dessa avaliação ela trabalhou em melhorias para atender melhor o seu público alvo.
II	Eduardo é professor em uma universidade pública, em uma de suas disciplinas ele precisou ministrar aulas sobre Psicologia do Esporte. Eduardo gostaria de utilizar um instrumento de rastreio da área da psicologia para mostrar aos alunos como coletar e analisar os dados obtidos em uma amostra consideravelmente grande. No entanto, a ferramenta que melhor atende aos seus requisitos é muito extensa e os resultados são muito difíceis de calcular.	Eduardo encontrou justamente a ferramenta que precisava no EmoFrame. O instrumento sistematizado facilitou o processo de aplicação dos testes e gerou os resultados em tempo real, além de fornecer diversas opções de visualização. Dessa forma os alunos puderam aplicar o instrumento com uma amostra maior do que seria possível se a aplicação fosse manual, o que foi benéfico para o processo de aprendizagem.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Para padronizar a avaliação, a escala de severidade adotada também foi proposta por Nielsen (NIELSEN, 1994b):

- 0 – Eu não concordo que isso seja um problema de usabilidade;
- 1 – Apenas problema cosmético: não precisa ser corrigido a menos que haja tempo extra disponível no projeto;
- 2 – Pequeno problema de usabilidade: corrigi-lo deve ter baixa prioridade;
- 3 – Grande problema de usabilidade: alta prioridade, importante solucionar o problema;
- 4 – Catástrofe de usabilidade: imperativo corrigir esse problema antes que o produto possa ser disponibilizado.

No formulário de avaliação – cujo link estava disponível no manual – havia um campo para cada heurística, em que o avaliador relatava os problemas encontrados e indicava a gravidade do problema. Neste formulário, também foram feitas algumas perguntas abertas sobre a experiência de uso do sistema. No entanto, essas perguntas não eram obrigatórias. Antes da consolidação, o número total de problemas encontrados era de 24. Após discussões na fase de consolidação, o número de problemas foi reduzido para 20. A gravidade de alguns problemas também mudou. A Tabela 9 ilustra o antes e o depois do número de problemas.

Tabela 9 – Comparação entre o número de problemas antes e depois da consolidação.

Heurística	Antes da Consolidação	Depois da Consolidação
1	3	3
2	4	2
3	2	1
4	1	1
5	3	3
6	3	2
7	4	3
8	1	1
9	2	2
10	1	2

Fonte: Elaborada pelo autor.

A seguir os problemas encontrados para cada heurística são brevemente descritos.

7.4.1 Visibilidade do status do sistema

Com relação a essa heurística, os avaliadores encontraram três problemas. Os problemas 1 e 2 foram encontrados pelo avaliador 1.

Em relação ao primeiro problema, o avaliador disse: *“O sistema não fornece feedback para os usuários quando eles concluem uma tarefa. Por exemplo, ao salvar dados em um formulário, o ícone de ‘check’ para facilitar seu entendimento quando o pop-up aparecer. Desta forma, a gravidade é considerada pequena, visto que o texto mostra o estado de sua ação”*.

O segundo problema diz respeito aos botões que aparecem nos pop-ups. O avaliador relatou: *“A cor cinza dá a impressão de que o botão está desabilitado. Esperava-se usar uma cor alternativa; ou, por exemplo, usar um botão ‘botão fantasma’. Esta violação ocorreu no ‘pop-up’, quando os formulários foram finalizados”*.

O avaliador 3 identificou um terceiro problema: *“O sistema não mostra claramente o andamento do formulário, apenas na parte superior, mas não mostra o que é obrigatório, ou quanto falta terminar e se houve as respostas foram deixadas em branco”*. Na etapa de consolidação, o avaliador comentou que seria interessante para o usuário respondente saber, por exemplo, o andamento do teste em termos de porcentagem, principalmente em testes que demandam mais tempo. Os três problemas foram classificados com nível de gravidade 2.

7.4.2 Compatibilidade entre o sistema e o mundo real

Inicialmente, os avaliadores identificaram quatro problemas relacionados a essa heurística. No entanto, na fase de consolidação, um dos problemas foi desconsiderado. O problema em questão estava relacionado ao instrumento SAM. O avaliador 1 considerou a inversão da polaridade na última escala do SAM como um problema; porém, essa inversão é uma característica do próprio instrumento, portanto não é algo que possa ser alterado.

Outro problema encontrado pelo primeiro avaliador foi relacionado aos termos utilizados no *breadcrumb*. O avaliador disse: *“Na tela para entrar no sistema, o nível hierárquico é apresentado como Página Inicial > Login. Portanto, você deve usar alguma palavra em português”*. O idioma padrão do sistema é o português brasileiro, então o avaliador considerou que usar a palavra em inglês “login” era uma violação desta heurística. O nível de gravidade atribuído a este problema foi 3.

Ainda relacionado a essa heurística, o segundo avaliador identificou um problema em todos os instrumentos: *“Nos testes, ao passar o mouse sobre as bolas a serem selecionadas, o mouse não muda para o modo clicável”*. O grau de gravidade deste problema foi 3. O problema relacionado a essa heurística encontrado pelo terceiro avaliador foi o mesmo problema encontrado em outra heurística. Na fase de consolidação, os avaliadores concordaram que o problema deveria ser mantido apenas na heurística “Eficiência e flexibilidade de uso”.

7.4.3 Controle e liberdade para o usuário

Inicialmente, havia dois problemas relacionados a essa heurística. Na fase de consolidação, um dos problemas foi movido para a heurística “Ajuda e documentação.” Assim, o único

problema encontrado foi indicado pelo avaliador 3: “*Seria importante acrescentar um botão para voltar à página principal e outro para limpar os dados dos formulários. Embora você possa voltar ao topo (em breadcrumb), na parte inferior da página, deve haver uma opção para voltar ao topo*”. O nível de gravidade atribuído foi 3.

7.4.4 Consistência e padronização

O problema relacionado a essa heurística foi encontrado pelo avaliador 1 no instrumento SAM. O avaliador considerou uma inconsistência o conteúdo do *card* de instruções ser o mesmo que o próprio instrumento. O avaliador disse: “*Clicando nas instruções do SAM era esperado abrir um pop-up com as informações do método. No entanto, a ação do clique abriu uma tela muito parecida com o próprio questionário. O usuário pode fechar as instruções (ao abrir e fechar) e não lê-las*”. O grau de severidade atribuído a este problema foi 3.

7.4.5 Prevenção de erros

O primeiro problema, identificado pelo avaliador 1, diz respeito ao preenchimento dos formulários e instrumentos: “*O sistema retorna ao formulário com campos vazios ao pressionar o botão de atualizar*”. Os avaliadores consideraram este problema catastrófico, visto que alguns instrumentos possuem muitos campos para preenchimento. Além disso, o avaliador identificou o seguinte problema com os formulários: “*O Formulário de acessar a conta não foca no campo e-mail ou senha quando o usuário digita os campos de e-mail e senha incorretos ou vazios*”. Os avaliadores consideraram este problema menor (grau de gravidade 1), pois aparece uma mensagem genérica indicando que o usuário forneceu dados incorretos. Nesse mesmo contexto, o avaliador 3 considerou um problema não sinalizar questões obrigatórias. O nível de gravidade deste último problema foi 3.

7.4.6 Reconhecimento em vez de memorização

Esta heurística teve inicialmente três problemas identificados. Um dos problemas foi a inversão da última escala SAM, que foi desconsiderada. Os dois problemas restantes foram identificados pelo avaliador 2. Um dos problemas se refere ao formato dos instrumentos. Segundo o avaliador, o *card* de identificação do instrumento deveria conter mais informações sobre o teste. A gravidade desse problema é grau 2. Além disso, o avaliador gostaria de ícones que representassem as abas principais do *framework*. O nível de gravidade deste último problema foi 1.

7.4.7 Eficiência e flexibilidade de uso

Antes da etapa de consolidação, havia quatro questões relacionadas a essa heurística. No entanto, um dos problemas (relacionado ao PAGE) foi desconsiderado. O avaliador 2 considerou

um problema que todas as questões tivessem que ser preenchidas para avançar para a próxima página. No entanto, este é um requisito do especialista e não pode ser alterado.

O avaliador encontrou dois outros problemas além deste. O primeiro problema está relacionada à navegação pelo teclado. O avaliador indicou que o sistema não permite o login após a digitação do e-mail e senha, apenas pressionando enter. A gravidade inicial do problema foi 2. Após a etapa de consolidação, o nível atribuído foi 3. O outro problema encontrado foi referente à aba de resultados. O avaliador indicou que, uma vez acessado o resultado de um teste, a busca que levou a esse resultado desaparece. Ou seja, se ele retornar à página de pesquisa, nenhum resultado será exibido e a busca deverá ser realizada novamente. A gravidade do problema foi 3.

O avaliador identificou um segundo problema com nível de gravidade 4. Segundo o avaliador, o problema é o seguinte: *“Falta informação sobre a plataforma. O usuário totalmente leigo pode se perder facilmente. Deve haver uma explicação sobre o que é proposto e sobre cada ferramenta também na tela inicial.”* Esse problema também havia sido apontado na heurística 3, mas os avaliadores optaram por manter apenas nesta heurística.

7.4.8 Estética e design minimalista

O primeiro avaliador indicou um problema cosmético (nível de gravidade 1) relacionado a essa heurística. Sobre o formulário de cadastro do usuário, o avaliador disse: *“O formulário, quando acessado em computadores, é verticalmente longo, então esperava-se que os itens do formulário fossem apresentados em uma estrutura de colunas para suavizar o tamanho vertical da tela”*.

7.4.9 Ajude os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e recuperarem-se de erros

O problema apontado pelo avaliador diz respeito aos botões “salvar” presentes nos instrumentos. O avaliador disse: *“O botão salvar nem sempre estava disponível. Considera-se que ele tem dois comportamentos essenciais: a ação primária de registrar as informações no banco de dados; e a ação secundária de validar o formulário quando o usuário preenche um campo errado”*. Na consolidação, o avaliador explicou que o botão salvar também pode ser usado para direcionar o usuário para um campo preenchido incorretamente. A gravidade do problema foi 3.

Para o avaliador 3, as mensagens de erro do instrumento PAGE não eram claras para um usuário leigo. A gravidade atribuída foi 2.

7.4.10 Ajuda e documentação

Para a última heurística, os avaliadores indicaram que o sistema não possui nenhuma área de ajuda e documentação. Todos concordaram que a gravidade desse problema era 4 – catastrófico.

7.4.11 Considerações sobre a Avaliação Heurística

Os problemas identificados na avaliação heurística serão resolvidos seguindo a ordem de prioridade. Os três problemas mais urgentes – classificados com severidade 4 – estão presentes nas heurísticas “Prevenção de erros”, “Flexibilidade e eficiência de uso” e “Ajuda e documentação”. Após a resolução dos problemas de gravidade 4, a prioridade é resolver os problemas de gravidade 3, que totalizam nove violações e englobam todas as heurísticas, exceto as heurísticas “Correspondência entre sistema e mundo real”, “Design estético e minimalista” e “Ajuda e documentação”. Os problemas com gravidade 2 são sete no total, e com gravidade 1, há apenas uma violação. Os problemas mais graves tratam de informações ausentes e problemas de documentação. Os resultados são consistentes com os dados obtidos no teste de usabilidade, o que reforça a prioridade máxima para resolvê-los.

Os avaliadores relataram que a falta de informação tanto no início quanto em cada instrumento foi o que mais prejudicou a experiência de uso do EmoFrame. No entanto, apesar dos problemas encontrados, os avaliadores consideraram o sistema eficiente e informaram que o utilizariam novamente.

CONCLUSÕES

Neste capítulo são apresentadas as principais contribuições deste trabalho para a área de IHC. Também são apresentados as limitações enfrentadas durante o projeto, bem como os trabalhos futuros que podem dar continuidade à abordagem proposta.

8.1 Contribuições

A principal contribuição deste estudo é o levantamento e disponibilização dos instrumentos de avaliação. O principal objetivo do EmoFrame é auxiliar os profissionais da Computação a obter dados sobre as soluções que desenvolvem. No EmoFrame estão disponíveis instrumentos que avaliam requisitos tradicionais no campo da Computação, como usabilidade e experiência do usuário, e instrumentos de outros domínios, que avaliam aspectos relativamente novos, como estados emocionais.

A hipótese inicial deste estudo é que tanto especialistas da área da Computação, quanto profissionais de outras áreas do conhecimento se beneficiariam com o uso do EmoFrame.

Durante os testes e entrevistas com os especialistas, essa hipótese foi confirmada. Os profissionais da Computação são beneficiados no sentido de ter contato com outros instrumentos, que podem fornecer informações valiosas sobre as aplicações desenvolvidas por eles. Além de poder aplicar instrumentos amplamente difundidos na área da Computação, como o SAM e o SUS de uma forma sistematizada, com rápida visualização dos resultados.

Os profissionais de outros domínios também são beneficiados com o *framework*. No EmoFrame estão disponíveis instrumentos da Psicologia e Gerontologia. A sistematização desses instrumentos traz inúmeros benefícios, desde a economia de bens físicos como papel, até a otimização do tempo de aplicação. Especialistas em IHC, Psicologia e Gerontologia estiveram presentes nas etapas de desenvolvimento do EmoFrame. Logo, os instrumentos foram implementados respeitando as especificidades de suas áreas de origem.

Em suma, a contribuição deste trabalho é o EmoFrame como artefato, juntamente com os instrumentos sistematizados e o MSL.

8.2 Limitações

Embora o *feedback* dos avaliadores do EmoFrame sejam promissores, algumas limitações devem ser observadas. Por exemplo, alguns instrumentos que se encaixavam no escopo da pesquisa não puderam ser implementados, pois não possuem distribuição gratuita ou não possuem tradução validada para o Português Brasileiro. Além disso, na documentação de alguns dos instrumentos da área da Saúde não fica explícito quem pode aplicar os instrumentos.

Outra limitação diz respeito aos aspectos éticos da pesquisa. Os testes realizados com o EmoFrame foram feitos sob o comitê de ética de outros estudos. Por exemplo, o estudo de caso com o PAgE só foi possível pois há uma aprovação do comitê de ética para estudos feitos no curso de letramento digital da USP. O mesmo ocorre com os testes com o LEAP, que também tem comitê de ética previsto para estudos com pessoas. O EmoFrame teve projeto submetido ao comitê de ética e aguarda retorno. Com o comitê aprovado, será possível realizar testes com o público alvo dos instrumentos implementados.

8.3 Trabalhos Futuros

Foram realizadas avaliações de usabilidade para entender o comportamento do usuário diante da interface do EmoFrame. O teste de usabilidade forneceu informações valiosas sobre as preferências dos usuários, além de auxiliar na identificação das dificuldades que eles enfrentaram durante o uso. Além disso, também foi conduzida uma avaliação heurística para complementar a avaliação com usuários mais experientes. As duas avaliações revelaram que o *framework* tem potencial para cumprir seu objetivo, mas ainda apresenta algumas falhas. A avaliação heurística foi essencial para definir quais problemas são mais urgentes de serem resolvidos. No futuro, espera-se que todos os problemas identificados sejam corrigidos e que as sugestões feitas pelos avaliadores sejam implementadas. Uma funcionalidade que se espera oferecer em breve é a possibilidade de comparar dois testes realizados pelo mesmo usuário.

Outro trabalho futuro previsto é que o *framework* seja composto tanto por instrumentos de auto relato, quanto por sensores físicos e vestíveis. Dessa forma, será possível comparar os dois tipos de dados e ter conclusões ainda mais precisas sobre a efetividade das soluções avaliadas.

Pretende-se também que o sistema seja capaz de avaliar aspectos como acessibilidade, usabilidade e comunicabilidade, além de agregar também instrumentos específicos para a avaliação de jogos. Além dos instrumentos de avaliação, espera-se em próximas versões que o *framework* conte com um conjunto de diretrizes para auxiliar na avaliação da solução. A ideia

é que o *framework* faça uma recomendação de instrumento a partir de um conjunto de dados iniciais oferecidos pelo especialista.

8.4 Artigos Publicados

Os seguintes artigos foram publicados até o momento reportando os resultados do trabalho realizado neste estudo:

- Suzane Santos, Erick Campos, and Kamila Rodrigues. 2022. EmoFrame: prototype of a framework to assess users' emotional responses. *In International Conference on Human-Computer Interaction - HCII'22*. Springer, 1–20 (no prelo).
- Suzane Santos, and Kamila Rodrigues. 2022. A Systematic Mapping Study of Emotional Response Evaluation Instruments. *In International Conference on Human-Computer Interaction - HCII'22*. Springer, 1–17 (no prelo).

Ressalta-se ainda que outros três artigos foram escritos e submetidos, porém os resultados ainda não foram divulgados.

8.5 Considerações Finais

Esta dissertação apresentou o desenvolvimento e a avaliação de um *framework* chamado EmoFrame. Além das contribuições citadas acima, espera-se que o uso do EmoFrame para realizar avaliações promova soluções computacionais interativas mais eficientes e acessíveis para os usuários, além de contribuir para o avanço do estudo das emoções na área de IHC.

Também é importante enfatizar que o termo *framework* é utilizado no contexto deste trabalho no sentido mais amplo como uma estrutura composta por mecanismos, artefatos e sistemas utilizados no planejamento e na tomada de decisão de avaliação de software. Sendo assim, o caminho percorrido no design e avaliação do EmoFrame também é uma contribuição deste trabalho para outros pesquisadores com interesse em sistematização de sistemas ou no estudo de instrumentos que avaliam emoções.

Por fim, ressalta-se que o presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, O. P.; ALMEIDA, S. A. Confiabilidade da versão brasileira da Escala de Depressão em Geriatria (GDS) versão reduzida. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, scielo, v. 57, p. 421 – 426, 06 1999. ISSN 0004-282X. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-282X1999000300013&nrm=iso>. Citado na página 58.

ARCOS, F. Aguilar de; VERDEJO-GARCÍA, A.; CEVERINO, A.; MONTAÑEZ-PAREJA, M.; LÓPEZ-JUÁREZ, E.; SÁNCHEZ-BARRERA, M.; LÓPEZ-JIMÉNEZ, Á.; PÉREZ-GARCÍA, M. Dysregulation of emotional response in current and abstinent heroin users: negative heightening and positive blunting. **Psychopharmacology**, Springer, v. 198, n. 2, p. 159–166, 2008. Citado na página 49.

BALCONI, M.; COTELLI, M.; BRAMBILLA, M.; MANENTI, R.; COSSEDDU, M.; PREMI, E.; GASPAROTTI, R.; ZANETTI, O.; PADOVANI, A.; BORRONI, B. Understanding emotions in frontotemporal dementia: the explicit and implicit emotional cue mismatch. **Journal of Alzheimer's Disease**, IOS Press, v. 46, n. 1, p. 211–225, 2015. Citado na página 49.

BALCONI, M.; PALA, F.; MANENTI, R.; BRAMBILLA, M.; COBELLI, C.; ROSINI, S.; BENUSSI, A.; PADOVANI, A.; BORRONI, B.; COTELLI, M. Facial feedback and autonomic responsiveness reflect impaired emotional processing in parkinson's disease. **Scientific Reports**, v. 6, p. 31453, 08 2016. Citado na página 49.

BANGOR, A.; KORTUM, P.; MILLER, J. Determining what individual sus scores mean: Adding an adjective rating scale. **Journal of usability studies**, Citeseer, v. 4, n. 3, p. 114–123, 2009. Citado na página 62.

BARBOSA, S.; SILVA, B. **Interação Humano-Computador**. Elsevier Brasil, 2010. ISBN 9788535211207. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=qk0skwr__cewC>. Citado na página 27.

BECK, A. T.; WARD, C. H.; MENDELSON, M.; MOCK, J.; ERBAUGH, J. An inventory for measuring depression. **Archives of general psychiatry**, American Medical Association, v. 4, n. 6, p. 561–571, 1961. Citado na página 52.

BOJAN, K.; STAVROPOULOS, T.; LAZAROU, I.; NIKOLOPOULOS, S.; KOMPATSIARIS, I.; TSOLAKI, M.; MUKAETOVA-LADINSKA, E.; CHRISTOGIANNI, A. The effects of playing the cosma cognitive games in dementia. **International Journal of Serious Games**, v. 8, 03 2021. Citado na página 49.

BRADLEY, M. M.; LANG, P. J. Measuring emotion: the self-assessment manikin and the semantic differential. **Journal of behavior therapy and experimental psychiatry**, Elsevier, v. 25, n. 1, p. 49–59, 1994. Citado nas páginas 53 e 60.

BRANDT, R.; HERRERO, D.; MASSETTI, T.; CROCETTA, T.; GUARNIERI, R.; MONTEIRO, C.; VIANA, M.; BEVILACQUA, G.; ABREU, L.; ANDRADE, A. The brunel mood scale rating in mental health for physically active and apparently healthy populations. **Health**, v. 8, p. 125, 01 2016. Citado na página 64.

BROOKE, J. Sus: A quick and dirty usability scale. **Usability Eval. Ind.**, v. 189, 11 1995. Citado nas páginas 62 e 63.

_____. Sus: a retrospective. **Journal of usability studies**, Usability Professionals' Association Bloomingdale, IL, v. 8, n. 2, p. 29–40, 2013. Citado na página 62.

BUENO, J. L. O.; BONIFÁCIO, M. A. D. Alterações de estados de ânimo presentes em atletas de voleibol, avaliados em fases do campeonato. **Psicologia em Estudo**, SciELO Brasil, v. 12, p. 179–184, 2007. Citado na página 67.

BYNION, T.-M.; FELDNER, M. Self-assessment manikin. In: _____. [S.l.: s.n.], 2017. p. 1–3. Citado na página 60.

CABANAC, M. What is emotion? **Behavioural Processes**, v. 60, n. 2, p. 69–83, 2002. ISSN 0376-6357. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0376635702000785>>. Citado na página 37.

CARMEL, S.; KING, D.; O'ROURKE, N.; BACHNER, Y. Subjective well-being: gender differences in holocaust survivors-specific and cross-national effects. **Aging and Mental Health**, v. 21, p. 668–675, 04 2017. Citado na página 49.

CARROLL, J. **Human-Computer Interaction in the New Millennium**. [S.l.: s.n.], 2001. Citado na página 39.

CARROLL, J. M. Human-computer interaction: psychology as a science of design. **Annual review of psychology**, Annual Reviews 4139 El Camino Way, PO Box 10139, Palo Alto, CA 94303-0139, USA, v. 48, n. 1, p. 61–83, 1997. Citado na página 28.

CEZAR, A. L. S. **Desenvolvimento e validação de conteúdo da Avaliação Multidimensional do Idoso do Plano de Atenção Gerontológica - PAGE**. Dissertação (Mestrado) — Universidade de São Paulo, 2018. Citado nas páginas 65, 66 e 67.

COAN, J. A.; ALLEN, J. J. **Handbook of emotion elicitation and assessment**. [S.l.]: Oxford university press, 2007. Citado na página 38.

COX, J. L.; HOLDEN, J. M.; SAGOVSKY, R. Detection of postnatal depression: development of the 10-item edinburgh postnatal depression scale. **The British journal of psychiatry**, Cambridge University Press, v. 150, n. 6, p. 782–786, 1987. Citado na página 52.

CRAWFORD, J. R.; HENRY, J. D. The positive and negative affect schedule (panas): Construct validity, measurement properties and normative data in a large non-clinical sample. **British Journal of Clinical Psychology**, v. 43, n. 3, p. 245–265, 2004. Disponível em: <<https://bpspsychub.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1348/0144665031752934>>. Citado na página 55.

DOCTOR, F.; KARYOTIS, C.; IQBAL, R.; JAMES, A. An intelligent framework for emotion aware e-healthcare support systems. In: **2016 IEEE Symposium Series on Computational Intelligence (SSCI)**. [S.l.: s.n.], 2016. p. 1–8. Citado na página 32.

DUARTE, A. M. B.; BRENDEL, N.; DEGBELO, A.; KRAY, C. Participatory design and participatory research: an hci case study with young forced migrants. **ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)**, ACM New York, NY, USA, v. 25, n. 1, p. 1–39, 2018. Citado na página 30.

EKMAN, P. Biological and cultural contributions to body and facial movement. **The anthropology of the body**, Academic Press Inc., 1977. Citado na página 37.

EMERY, L.; HESS, T. M. Viewing instructions impact emotional memory differently in older and young adults. **Psychology and Aging**, American Psychological Association, v. 23, n. 1, p. 2, 2008. Citado na página 49.

ENGELMANN, A. Lep—uma lista, de origem brasileira, para medir a presença de estados de ânimo no momento em que está sendo respondida. **Ciência e Cultura**, v. 38, n. 1, p. 121–146, 1986. Citado na página 67.

ERMES, V.; JANSS, A.; RADERMACHER, K.; RÖCKER, C. Analyzing the benefits of integrative multi-dimensional assessments of usability features in interaction-centered user studies. In: **Proceedings of the 8th International Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare**. Brussels, BEL: ICST (Institute for Computer Sciences, Social-Informatics and Telecommunications Engineering), 2014. (PervasiveHealth '14), p. 227–230. ISBN 9781631900112. Disponível em: <<https://doi.org/10.4108/icst.pervasivehealth.2014.255142>>. Citado na página 49.

FIROOZI, M.; BESHARAT, M. A.; BOOGAR, E. Emotional regulation and adjustment to childhood cancer: Role of the biological, psychological and social regulators on pediatric oncology adjustment. **Iranian journal of cancer prevention**, v. 6, p. 65–72, 03 2013. Citado na página 49.

FLECK, M. P.; LOUZADA, S.; XAVIER, M.; CHACHAMOVICH, E.; VIEIRA, G.; SANTOS, L.; PINZON, V. Aplicação da versão em português do instrumento abreviado de avaliação da qualidade de vida "WHOQOL-bref". **Revista de Saúde Pública**, scielo, v. 34, p. 178 – 183, 04 2000. ISSN 0034-8910. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102000000200012&nrm=iso>. Citado na página 59.

GAINA, A.; ZHANG, M.; SEKINE, M.; HAMANISHI, S.; WANG, H.; NASERMOADELI, A.; KAGAMIMORI, S. Improvement of daytime rapid eye movement parameters following a hot bath in night-shift workers. **Sleep and Biological Rhythms**, v. 2, p. 144–149, 2004. Citado na página 49.

GIL-MONTE, P. **CESQT, Cuestionario para la Evaluación del Síndrome de Quemarse por el Trabajo**. [S.l.]: TEA Ediciones, S.A., 2011. ISBN 9788415262169. Citado na página 49.

GOZANSKY, E.; MOSCONA, G.; OKON-SINGER, H. Identifying variables that predict depression following the general lockdown during the covid-19 pandemic. **Frontiers in Psychology**, v. 12, 05 2021. Citado na página 49.

GREENBERG, S. A. The geriatric depression scale (gds). **Best Practices in Nursing Care to Older Adults**, v. 4, n. 1, p. 1–2, 2012. Citado na página 58.

HARB, J. G.; EBELING, R.; BECKER, K. A framework to analyze the emotional reactions to mass violent events on twitter and influential factors. **Information Processing Management**, v. 57, n. 6, p. 102372, 2020. ISSN 0306-4573. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306457320308670>>. Citado na página 32.

HAYASHI, E. C. S.; POSADA, J. E. G.; MAIKE, V. R. M. L.; BARANAUSKAS, M. C. C. Exploring new formats of the self-assessment manikin in the design with children. In: . New

York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2016. (IHC '16). ISBN 9781450352352. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/3033701.3033728>>. Citado nas páginas 28, 60 e 61.

HILLS, P.; ARGYLE, M. The oxford happiness questionnaire: a compact scale for the measurement of psychological well-being. **Personality and Individual Differences**, v. 33, n. 7, p. 1073–1082, 2002. ISSN 0191-8869. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0191886901002136>>. Citado na página 55.

HOLLÄNDARE, F.; ANDERSSON, G.; ENGSTRÖM, I. A comparison of psychometric properties between internet and paper versions of two depression instruments (bdi-ii and madrs-s) administered to clinic patients. **Journal of medical Internet research**, v. 12, p. e49, 12 2010. Citado na página 34.

IGASAKI, T.; HIRAMATSU, S.; YANAGIHARA, D.; BABA, Y. Emotion evaluation during working on a puzzle by spatiotemporal pattern of band power of electroencephalogram. In: . [S.l.: s.n.], 2020. v. 2020, p. 1043–1046. Citado na página 49.

IZARD, C. E. The face of emotion. Appleton-Century-Crofts, 1971. Citado na página 37.

_____. **Human emotions**. [S.l.]: Springer Science & Business Media, 2013. Citado na página 38.

_____. **Patterns of emotions: A new analysis of anxiety and depression**. [S.l.]: Academic Press, 2013. Citado na página 52.

JACQUES, P. L. S.; GRADY, C.; DAVIDSON, P. S.; CHOW, T. W. Emotional evaluation and memory in behavioral variant frontotemporal dementia. **Neurocase**, Taylor & Francis, v. 21, n. 4, p. 429–437, 2015. Citado na página 49.

JAYANTHI, M.; KUMAR, R.; SWATHI, S. Investigation on association of self-esteem and students' performance in academics. **International Journal of Grid and Utility Computing**, v. 9, p. 211, 01 2018. Citado na página 49.

JOSHI, A.; KALE, S.; CHANDEL, S.; PAL, D. K. Likert scale: Explored and explained. **British Journal of Applied Science & Technology**, SCIENCEDOMAIN International, v. 7, n. 4, p. 396, 2015. Citado na página 54.

KEELE, S. *et al.* **Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering**. [S.l.], 2007. Citado na página 42.

KITCHENHAM, B.; BUDGEN, D.; BRERETON, P. The value of mapping studies—a participant-observer case study. **Proceedings of the 14th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering**, 01 2010. Citado na página 43.

KLEINGINNA, P. R.; KLEINGINNA, A. M. A categorized list of emotion definitions, with suggestions for a consensual definition. **Motivation and emotion**, Springer, v. 5, n. 4, p. 345–379, 1981. Citado na página 37.

LACH, H.; CHANG, Y.-P.; EDWARDS, D. Can older adults with dementia accurately report depression using brief forms? **Journal of gerontological nursing**, v. 36, p. 30–7, 03 2010. Citado na página 58.

LANE, A.; TERRY, P.; FOGARTY, G. Construct validity of the profile of mood states. 01 2007. Citado na página 54.

LANG, P. J.; GREENWALD, M. K.; BRADLEY, M. M.; HAMM, A. O. Looking at pictures: Affective, facial, visceral, and behavioral reactions. **Psychophysiology**, Wiley Online Library, v. 30, n. 3, p. 261–273, 1993. Citado nas páginas 53 e 60.

LAZAR, J.; FENG, J. H.; HOCHHEISER, H. **Research methods in human-computer interaction**. [S.l.]: Morgan Kaufmann, 2017. Citado na página 40.

LOOIJ-JANSEN, P. M. V. D.; WILDE, E. J. D. Comparison of web-based versus paper-and-pencil self-administered questionnaire: Effects on health indicators in dutch adolescents. **Health services research**, Wiley Online Library, v. 43, n. 5p1, p. 1708–1721, 2008. Citado na página 33.

LOPES, J. d. L.; NOGUEIRA-MARTINS, L. A.; ANDRADE, A. L. d.; BARROS, A. L. B. L. d. Escala de diferencial semântico para avaliação da percepção de pacientes hospitalizados frente ao banho. **Acta Paulista de Enfermagem**, scielo, v. 24, p. 815 – 820, 00 2011. ISSN 0103-2100. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-21002011000600015&nrm=iso>. Citado nas páginas 55 e 59.

LOVIBOND, P. F.; LOVIBOND, S. H. The structure of negative emotional states: Comparison of the depression anxiety stress scales (dass) with the beck depression and anxiety inventories. **Behaviour research and therapy**, Elsevier, v. 33, n. 3, p. 335–343, 1995. Citado na página 52.

MAFFEI, A.; VENCATO, V.; ANGRILLI, A. Sex differences in emotional evaluation of film clips: Interaction with five high arousal emotional categories. **PLOS ONE**, Public Library of Science, v. 10, n. 12, p. 1–13, 12 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0145562>>. Citado na página 49.

MAHLKE, S.; MINGE, M. Consideration of multiple components of emotions in human-technology interaction. In: **Affect and emotion in human-computer interaction**. [S.l.]: Springer, 2008. p. 51–62. Citado na página 38.

MAIA, C. L. B.; FURTADO, E. S. Retuxe: A framework for user's emotional evaluation based on psychophysiological measures. In: **Proceedings of the XVI Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems**. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2017. (IHC 2017). ISBN 9781450363778. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/3160504.3160577>>. Citado na página 31.

MARTINEZ, M.; MULTANI, N.; ANOR, C. J.; MISQUITTA, K.; TANG-WAI, D. F.; KEREN, R.; FOX, S.; LANG, A. E.; MARRAS, C.; TARTAGLIA, M. C. Emotion detection deficits and decreased empathy in patients with alzheimer's disease and parkinson's disease affect caregiver mood and burden. **Frontiers in Aging Neuroscience**, v. 10, p. 120, 2018. ISSN 1663-4365. Citado na página 49.

MARTINO, M.; MISKO, M. Estados emocionais de enfermeiros no desempenho profissional em unidades críticas. **Revista Da Escola De Enfermagem Da Usp - REV ESC ENFERM USP**, v. 38, 06 2004. Citado na página 67.

MCNAIR, D. M.; LORR, M.; DROPPLEMAN, L. F. *et al.* Manual profile of mood states. Educational & Industrial testing service, 1971. Citado na página 64.

MELNYK, B.; KELLY, S.; LUSK, P. Outcomes and feasibility of a manualized cognitive-behavioral skills building intervention: Group cope for depressed and anxious adolescents in school settings. **Journal of child and adolescent psychiatric nursing : official publication of**

the Association of Child and Adolescent Psychiatric Nurses, Inc, v. 27, 10 2013. Citado na página 49.

MIŚKIEWICZ, H.; ANTOSZEWSKI, B.; ILJIN, A. Personality traits and decision on breast reconstruction in women after mastectomy. **Polish Journal of Surgery**, v. 88, p. 209–214, 2016. Citado na página 49.

MÜLLER, F.; RÖHR, S.; REININGHAUS, U.; RIEDEL-HELLER, S. G. Social isolation and loneliness during covid-19 lockdown: Associations with depressive symptoms in the german old-age population. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 7, 2021. ISSN 1660-4601. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/1660-4601/18/7/3615>>. Citado na página 49.

NAUS, M. J.; PHILIPP, L. M.; SAMSI, M. From paper to pixels: A comparison of paper and computer formats in psychological assessment. **Computers in Human Behavior**, Elsevier, v. 25, n. 1, p. 1–7, 2009. Citado na página 109.

NIELSEN, J. The usability engineering life cycle. **Computer**, Ieee, v. 25, n. 3, p. 12–22, 1992. Citado na página 115.

_____. **10 Usability Heuristics for User Interface Design**. 1994. <<https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>>. Acesso em: 02 Fev. 2021. Citado nas páginas 88, 90 e 93.

_____. **10 Usability Heuristics for User Interface Design**. 1994. <<https://www.nngroup.com/articles/how-to-rate-the-severity-of-usability-problems/>>. Acesso em: 05 Fev. 2021. Citado na página 121.

_____. **Usability Engineering**. Elsevier Science, 1994. (Interactive Technologies). ISBN 9780080520292. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=DBOowF7LqIQC>>. Citado nas páginas 39, 40 e 41.

_____. **Usability 101: Introduction to Usability**. 2012. <<https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>>. Acesso em: 02 Fev. 2021. Citado na página 27.

_____. **10 Usability Heuristics for User Interface Design**. 2020. <<https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>>. Acesso em: 05 Fev. 2021. Citado nas páginas 41 e 120.

NIELSEN, J.; MOLICH, R. Heuristic evaluation of user interfaces. In: **Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems**. [S.l.: s.n.], 1990. p. 249–256. Citado na página 119.

NORMAN, D.; NIELSEN, J. **The Definition of User Experience (UX)**. 2006. <<https://www.nngroup.com/articles/definition-user-experience/>>. Acesso em: 02 Fev. 2021. Citado na página 27.

NUMMENMAA, L.; HARI, R.; HIETANEN, J. K.; GLEREAN, E. Maps of subjective feelings. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 115, n. 37, p. 9198–9203, 2018. Disponível em: <<https://www.pnas.org/doi/abs/10.1073/pnas.1807390115>>. Citado na página 38.

OH, Y.-A.; KIM, S.-O.; PARK, S.-A. Real foliage plants as visual stimuli to improve concentration and attention in elementary students. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 16, p. 796, 03 2019. Citado na página 49.

OLSON, G. M.; OLSON, J. S. Human-computer interaction: Psychological aspects of the human use of computing. **Annual review of psychology**, Annual Reviews 4139 El Camino Way, PO Box 10139, Palo Alto, CA 94303-0139, USA, v. 54, n. 1, p. 491–516, 2003. Citado na página 28.

ORGANIZATION, W. H. *et al.* **WHOQOL-BREF: introduction, administration, scoring and generic version of the assessment: field trial version, December 1996**. [S.l.], 1996. Citado na página 59.

OSGOOD, C. E.; SUCI, G. J.; TANNENBAUM, P. H. **The measurement of meaning**. [S.l.]: University of Illinois press, 1957. Citado nas páginas 55 e 59.

OSTERMANN, T.; RÖER, J. P.; TOMASIK, M. J. Digitalization in psychology: A bit of challenge and a byte of success. **Patterns**, v. 2, n. 10, p. 100334, 2021. ISSN 2666-3899. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666389921001823>>. Citado na página 34.

PARK, H. Y.; CHONG, H. J. A comparative study of the perception of music emotion between adults with and without visual impairment. **Psychology of Music**, v. 47, n. 2, p. 225–240, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1177/0305735617745148>>. Citado na página 49.

PARK, S.-A.; SONG, C.; OH, Y.-A.; MIYAZAKI, Y.; SON, K.-C. Comparison of physiological and psychological relaxation using measurements of heart rate variability, prefrontal cortex activity, and subjective indexes after completing tasks with and without foliage plants. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 14, p. 1087, 09 2017. Citado na página 49.

PEREIRA, C.; CALVANO, N.; CUNHA, V. Estados de ânimo e bem-estar subjetivo: Um estudo com lep, panas-s e bes [mood states and well-being: A lep, panas and bes study]. **XXII Reunião Anual de Psicologia da Sociedade Brasileira de Psicologia**. Ribeirão Preto, Brazil, 1992. Citado nas páginas 69 e 70.

PHILPOTT, A. L.; ANDREWS, S. C.; STAIOS, M.; CHURCHYARD, A.; FISHER, F. Emotion evaluation and social inference impairments in huntington's disease. **Journal of Huntington's disease**, IOS Press, v. 5, n. 2, p. 175–183, 2016. Citado na página 49.

PICOLI, R. M. d. M. d. **Alterações dos estados de ânimo presentes de jovens atletas de futebol em função do decurso temporal durante um período competitivo**. Tese (Doutorado) — Universidade de São Paulo, 2016. Citado nas páginas 67, 68 e 69.

PRESSMAN, R.; MAXIM, B. **Engenharia de Software-8 Edição**. [S.l.]: McGraw Hill Brasil, 2016. Citado na página 30.

RACINE, S. Emotional ratings of high- and low-calorie food are differentially associated with cognitive restraint and dietary restriction. **Appetite**, v. 121, 11 2017. Citado na página 49.

RODRIGUES, K. R. d. H.; JUNIOR, J. M. S.; NESPULE, L.; MAIA, M. S.; GARCIA, L. E.; GALATI, H. B. Lume: Um jogo digital para incentivar a leitura de lendas do folclóre brasileiro. **Anais do XIX Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital-SBGames, Recife/PE, Brasil**, p. 1240–1249, 2020. Citado na página 87.

ROGERS, Y.; SHARP, H.; PREECE, J. **Interaction design: beyond human-computer interaction**. [S.l.]: John Wiley & Sons, 2011. Citado nas páginas 27 e 41.

- ROHLFS, I. C. P. d. M.; ROTTA, T. M.; LUFT, C. D. B.; ANDRADE, A.; KREBS, R. J.; CARVALHO, T. d. A escala de humor de brunel (brums): instrumento para detecção precoce da síndrome do excesso de treinamento. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, SciELO Brasil, v. 14, p. 176–181, 2008. Citado na página 64.
- ROSSON, M. B.; CARROLL, J. M. **Usability engineering: scenario-based development of human-computer interaction**. [S.l.]: Morgan Kaufmann, 2002. Citado nas páginas 30, 39 e 40.
- RUSSELL, D.; PEPLAU, L.; CUTRONA, C. The revised ucla loneliness scale: Concurrent and discriminate validity evidence. **Journal of Personality and Social Psychology**, v. 39, p. 472–480., 10 1980. Citado na página 54.
- RUSSELL, J. A circumplex model of affect. **Journal of Personality and Social Psychology**, v. 39, p. 1161–1178, 12 1980. Citado nas páginas 53 e 54.
- SCHERER, K. R. Appraisal considered as a process of multilevel sequential checking. **Appraisal processes in emotion: Theory, methods, research**, New York, NY, v. 92, n. 120, p. 57, 2001. Citado na página 38.
- _____. What are emotions? and how can they be measured? **Social science information**, Sage Publications Sage CA: Thousand Oaks, CA, v. 44, n. 4, p. 695–729, 2005. Citado na página 28.
- SCHULER, D.; NAMIOKA, A. **Participatory design: Principles and practices**. [S.l.]: CRC Press, 1993. Citado na página 30.
- SEARS, A.; JACKO, J. A. **Human-computer interaction fundamentals**. [S.l.]: CRC press, 2009. Citado na página 28.
- SHERRELL, L. Evolutionary prototyping. In: _____. **Encyclopedia of Sciences and Religions**. Dordrecht: Springer Netherlands, 2013. p. 803–803. ISBN 978-1-4020-8265-8. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8265-8_201039>. Citado na página 30.
- SHIBATA, S.; OHBA, K.; INOOKA, N. Emotional evaluation of human arm motion models. **Proceedings of 1993 2nd IEEE International Workshop on Robot and Human Communication**, p. 346–351, 1993. Citado na página 49.
- SOMAINI, L.; MANFREDINI, M.; AMORE, M.; ZAIMOVIC, A.; RAGGI, M.; LEONARDI, C.; GERRA, M.; DONNINI, C.; GERRA, G. Psychobiological responses to unpleasant emotions in cannabis users. **European archives of psychiatry and clinical neuroscience**, v. 262, p. 47–57, 07 2011. Citado na página 49.
- SOMEREN, M. V.; BARNARD, Y.; SANDBERG, J. The think aloud method: a practical approach to modelling cognitive. Citeseer, 1994. Citado na página 41.
- SPIELBERGER, C. D.; GONZALEZ-REIGOSA, F.; MARTINEZ-URRUTIA, A.; NATALICIO, L. F.; NATALICIO, D. S. The state-trait anxiety inventory. **Revista Interamericana de Psicologia/Interamerican Journal of Psychology**, v. 5, n. 3 & 4, 1971. Citado na página 55.
- STEER, R. A.; KUMAR, G.; BECK, J. S.; BECK, A. T. Evidence for the construct validities of the beck youth inventories with child psychiatric outpatients. **Psychological reports**, SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA, v. 89, n. 3, p. 559–565, 2001. Citado na página 52.

STERN, A. F. The Hospital Anxiety and Depression Scale. **Occupational Medicine**, v. 64, n. 5, p. 393–394, 06 2014. ISSN 0962-7480. Disponível em: <<https://doi.org/10.1093/occmed/kqu024>>. Citado na página 52.

TEMPESTA, D.; COUYOUMDJIAN, A.; CURCIO, G.; MORONI, F.; MARZANO, C.; GENNARO, L. D.; FERRARA, M. Lack of sleep affects the evaluation of emotional stimuli. **Brain research bulletin**, v. 82, p. 104–8, 04 2010. Citado na página 49.

TERRY, P.; LANE, A.; FOGARTY, G. Construct validity of the profile of mood states — adolescents for use with adults. **Psychology of Sport and Exercise**, v. 4, p. 125–139, 04 2003. Citado na página 60.

TRAN, V. Positive affect negative affect scale (panas). In: _____. **Encyclopedia of Behavioral Medicine**. New York, NY: Springer New York, 2013. p. 1508–1509. ISBN 978-1-4419-1005-9. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1005-9_978>. Citado na página 69.

VUOSKOSKI, J. K.; EEROLA, T. The role of mood and personality in the perception of emotions represented by music. **Cortex**, v. 47, n. 9, p. 1099–1106, 2011. ISSN 0010-9452. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0010945211001067>>. Citado na página 49.

WATSON, D.; CLARK, L. A.; TELLEGEN, A. Development and validation of brief measures of positive and negative affect: the panas scales. **Journal of personality and social psychology**, American Psychological Association, v. 54, n. 6, p. 1063, 1988. Citado na página 69.

WEIGOLD, A.; WEIGOLD, I. K.; DYKEMA, S. A.; DRAKEFORD, N. M.; MARTIN-WAGAR, C. A. Computerized device equivalence: A comparison of surveys completed using a smartphone, tablet, desktop computer, and paper-and-pencil. **International Journal of Human-Computer Interaction**, Taylor & Francis, v. 37, n. 8, p. 803–814, 2021. Citado na página 109.

WEIGOLD, A.; WEIGOLD, I. K.; RUSSELL, E. J. Examination of the equivalence of self-report survey-based paper-and-pencil and internet data collection methods. **Psychological methods**, American Psychological Association, v. 18, n. 1, p. 53, 2013. Citado nas páginas 33 e 109.

WOOD, S.; MOREAU, C. From fear to loathing? how emotion influence the evaluation and early use of innovations. **Journal of Marketing - J MARKETING**, v. 70, p. 44–57, 07 2006. Citado na página 49.

XAVIER, R.; GARCIA, F.; NERIS, V. Decisões de design de interfaces ruins e o impacto delas na interação: um estudo preliminar considerando o estado emocional de idosos. In: . [S.l.: s.n.], 2012. p. 127–136. Citado nas páginas 28 e 49.

YESAVAGE, J. A.; BRINK, T. L.; ROSE, T. L.; LUM, O.; HUANG, V.; ADEY, M.; LEIRER, V. O. Development and validation of a geriatric depression screening scale: a preliminary report. **Journal of psychiatric research**, Elsevier, v. 17, n. 1, p. 37–49, 1982. Citado nas páginas 52 e 58.

YOUNG, P. T. *Emotion in man and animal; its nature and relation to attitude and motive*. Wiley, 1943. Citado na página 37.

ZANON, C.; BASTIANELLO, M. R.; PACICO, J. C.; HUTZ, C. S. Desenvolvimento e validação de uma escala de afetos positivos e negativos. **Psico-UsF, SciELO Brasil**, v. 18, n. 2, p. 193–201, 2013. Citado nas páginas 70 e 71.

ZHANG, F.; MARKOPOULOS, P.; BEKKER, T.; SCHÜLL, M.; RUÍZ, M. Emoform: Capturing children's emotions during design based learning. In: . [S.l.: s.n.], 2019. p. 18–25. Citado na página [28](#).

ÖNDER, I. Association of happiness with morningness - eveningness preference, sleep-related variables and academic performance in university students. **Biological Rhythm Research**, 11 2020. Citado na página [49](#).

