

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

**UM MÉTODO ANALÍTICO PARA AVALIAÇÃO  
DE RESPOSTAS EMOCIONAIS NA  
INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR**

**MARIA CAROLINA DE SOUZA SANTOS**

**ORIENTADORA: PROF. DRA. VÂNIA PAULA DE ALMEIDA NERIS**

São Carlos – SP

Abril/2016

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

**UM MÉTODO ANALÍTICO PARA AVALIAÇÃO  
DE RESPOSTAS EMOCIONAIS NA  
INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR**

**MARIA CAROLINA DE SOUZA SANTOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação, área de concentração: Interação Humano-Computador

Orientadora: Prof. Dra. Vânia Paula de Almeida Neris

São Carlos – SP

Abril/2016

Santos, Maria Carolina de Souza

Um método analítico para avaliação de respostas emocionais na Interação Humano- Computador / Maria Carolina de Souza Santos. -- 2016.  
118 f. : 30 cm.

Dissertação (mestrado)-Universidade Federal de São Carlos, campus São Carlos, São Carlos

Orientador: Vânia Paula de Almeida Neris

Banca examinadora: Sílvia Amélia Bim, Roberto Pereira

Bibliografia

1. Método analítico para Avaliação. 2. Respostas Emocionais. 3. Semiótica. I. Orientador. II. Universidade Federal de São Carlos. III. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia  
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação

---

Folha de Aprovação

---

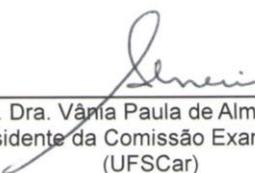
Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Maria Carolina Souza Santos, realizada em 20/05/2016.

  
\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Vânia Paula de Almeida Neris  
(UFSCar)

\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Sílvia Amélia Bim  
(UTFPR)

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Roberto Pereira  
(UFPR)

Certifico que a sessão de defesa foi realizada com a participação à distância dos membros Profa. Dra. Sílvia Amélia Bim e Prof. Dr. Roberto Pereira, depois das arguições e deliberações realizadas, os participantes à distância estão de acordo com o conteúdo do parecer da comissão examinadora redigido no relatório de defesa da aluna Maria Carolina Souza Santos.

  
\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Vânia Paula de Almeida Neris  
Presidente da Comissão Examinadora  
(UFSCar)

Aos meus pais Edna e Roberto.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, primeiramente, a Deus pela força e inspiração para a realização desta pesquisa.

Aos meus pais, Edna e Roberto, que acreditaram em mim e me apoiaram em todos os momentos difíceis e celebraram comigo todos os momentos de alegria.

À minha orientadora Vania Paula de Almeida Neris pela oportunidade, por acreditar em mim, por todo incentivo e ensinamentos.

Aos amigos que conquistei durante esse período de mestrado, que compartilharam as dificuldades, que me ajudaram a supera-las seja por meio de grupos de estudo, conversas motivadoras ou distrações, e que estavam sempre dispostos a revisar meus textos. Também agradeço aos amigos e irmãos por compreenderem minha ausência e por fazerem dos reencontros uma grande motivação para continuar.

Aos colegas do laboratório LIFeS e os membros da banca de qualificação, Roberto Pereira e Sílvia Amélia Bim, pelos comentários e sugestões para melhorar o meu trabalho.

Aos alunos de pós-graduação que participaram do estudo de viabilidade do método proposto.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES - pelo apoio financeiro.

*Saio em busca de um Grande Talvez.*

François Rebelais

*É preciso estudar muito para saber um pouco.*

Montesquieu

## RESUMO

A emoção é um fator importante na Interação Humano-Computador (IHC) que influencia o comportamento e a satisfação dos usuários. Métodos empíricos, i.e., aqueles nos quais os usuários estão diretamente envolvidos, são frequentemente aplicados para avaliar as respostas emocionais evocadas pela interface de usuário, mas o custo da coleta e análise de dados é geralmente alto. A adoção de métodos analíticos é uma alternativa para o alto custo. Embora métodos analíticos sejam amplamente aceitos na área de IHC, há uma falta de métodos de avaliação analíticos para respostas emocionais. O método analítico proposto nesta dissertação adota o referencial semiótico e as dez classes de Peirce para a análise da proposta de design e o Espaço Emocional Semântico de Scherer para a associação de possíveis respostas emocionais evocadas pelos signos da interface. A versão atual do método proposto foi aplicada em um estudo de caso e os resultados podem ser considerados consistentes quando comparados com os obtidos por meio de métodos empíricos.

**Palavras-chave:** Avaliação em IHC, Aspectos Emocionais, Método Analítico, Método de inspeção; Semiótica.

## ABSTRACT

Emotion is an important factor in Human-Computer Interaction (HCI) that influences users' behavior and satisfaction. Empirical methods, i.e., when users are directly involved, are often applied to assess emotional responses evoked by the user interface, but the cost of data collection and analysis is generally high. The adoption of analytical methods is an alternative to the high cost. Although analytical methods are widely accepted in the HCI area, there is a lack of analytical evaluations for emotional responses. The proposed analytical method in this work adopts the semiotic framework and Peirce's ten classes of signs for the analysis of the design proposal and by the Scherer's Semantic Space of Emotions for the association of possible emotional responses evoked by the interface signs. The current version of the proposed method was applied to a case study and results were considered consistent when compared with those obtained through empirical methods.

**Keywords:** Evaluation in IHC, Emotional Aspects, Analytical Method, Inspection method; Semiotics.

## LISTA DE FIGURAS

2.1	Modelo Circumplexo do Afeto. Retirado de Russell (1980). . . . .	21
2.2	Estrutura do Espaço Emocional Semântico. Retirado de Scherer (2005). . . . .	22
2.3	Uma Taxonomia de Métodos, Técnicas e Instrumentos para a Avaliação Emocional. Retirado de Xavier e Neris (2012) . . . . .	24
2.4	Definição de signo de acordo com Saussure (1983). . . . .	27
2.5	Definição de signo de acordo com Peirce (1931, 2005). . . . .	27
2.6	Diagrama das 10 classes de Signo. Adaptado de Peirce (1931, 2005). . . . .	28
3.1	Captura de tela do momento: “Mario coleta um cogumelo”. . . . .	36
3.2	Elementos e evento relacionados ao momento “Mario coleta o cogumelo”. . . . .	37
3.3	Diagrama das 10 classes de Signo de Peirce agrupadas por características similares. . . . .	38
3.4	Diagrama de identificação de classes de signos. . . . .	40
3.5	Conjunto de questões para definir o conjunto de oitantes resultantes de cada signo. . . . .	43
3.6	Etapa 3: Respostas sobre o elemento Mario. . . . .	44
3.7	Adaptação do Espaço Emocional Semântico: termos em português e relação entre oitantes e hemisférios. . . . .	46
3.8	Adaptação do Espaço Emocional Semântico: termos em português e relação entre oitantes e hemisférios – versão monocromática. . . . .	47
3.9	As respostas das questões e o conjunto de oitantes marcados em cada elemento e evento. . . . .	48
3.10	Hemisférios dos oitantes 5 e 6. . . . .	49

3.11	Planilhas “E1” a “E10” do instrumento de apoio a aplicação do MISE: nome do elemento/evento analisado, respostas do diagrama e seleção do signo resultante.	51
3.12	Planilhas “E1” a “E10” do instrumento de apoio a aplicação do MISE: conjunto de questões a serem respondidas (parte 1).	51
3.13	Planilhas “E1” a “E10” do instrumento de apoio a aplicação do MISE: conjunto de questões a serem respondidas (parte 2).	52
3.14	Planilha “Etapa 4 – Análise de Incidências”: apresentação dos oitantes resultados e os de maior incidência.	52
3.15	Planilhas “E1” a “E10” do instrumento de apoio a aplicação do MISE: exemplo de uso da planilha durante a etapa 1 e 2.	53
3.16	Planilhas “E1” a “E10” do instrumento de apoio a aplicação do MISE: exemplo de uso da planilha durante a etapa 3.	54
3.17	Planilhas “E1” a “E10” do instrumento de apoio a aplicação do MISE: exemplo de resultado apresentado ao final da etapa 3.	54
3.18	Planilha “Etapa 4 – Análise de Incidências”: exemplo de resultado apresentado ao final da análise de todos elementos/eventos que fazem parte de uma determinada tarefa.	55
4.1	Escala <i>Phrase Completion</i> para medir grau de dificuldade. Adaptado de Júnior e Costa (2014).	57
4.2	Escala de classificação para medir grau de aprendizagem. Adaptado de Marzano (2006).	58
4.3	Primeiro protótipo: página de informações sobre suporte técnico no DC. Retirado do relatório entregue pelo grupo 1.	59
4.4	Primeiro protótipo: página de informações sobre os serviços disponíveis no DC. Retirado do relatório entregue pelo grupo 1.	60
4.5	Segundo protótipo: página de introdução sobre o MISE. Retirado do relatório entregue pelo grupo 2.	60
4.6	Segundo protótipo: página para iniciar uma nova avaliação por meio do MISE. Retirado do relatório entregue pelo grupo 2.	61

4.7	Terceiro protótipo: página inicial do site do CECH. Retirado do relatório entregue pelo grupo 3. . . . .	62
4.8	Quarto protótipo: página de registro, login e informações sobre o editor de jogos. Retirado do relatório entregue pelo grupo. Retirado do relatório entregue pelo grupo 4. . . . .	63
4.9	Quarto protótipo: página de execução do jogo. Retirado do relatório entregue pelo grupo 4. . . . .	63

## LISTA DE TABELAS

2.1	As Dez Heurísticas da Emoção (LERA; DOMINGO, 2007) e tipos de avaliação. . .	25
2.2	Uma sugestão de instrumentos de medida para cada componente das emoções. Adaptado de Xavier (2013). . . . .	26
2.3	Classes de signos, definições e exemplos. . . . .	28
2.3	Classes de signos, definições e exemplos. . . . .	29
2.3	Classes de signos, definições e exemplos. . . . .	30
3.1	Signos icônicos: classes de signos, características e exemplos. . . . .	38
3.2	Signos indicativos: classes de signos, características e exemplos. . . . .	39
3.3	Signos informativos: classes de signos, características e exemplos. . . . .	39
3.4	Elementos e evento avaliados do momento “Mario coleta cogumelo” . . . . .	47
3.5	Moda de cada hemisfério dos oitantes 5 e 6. . . . .	48
3.6	Oitantes resultantes da avaliação de cada avaliador. . . . .	49
3.7	Oitantes abordados e oitante considerado de acordo com a incidência dos polos.	50
4.1	Atribuição dos grupos de participantes . . . . .	64
4.2	Análise de incidências da abordagem híbrida das avaliações feitas no jogo da APAE. . . . .	69
4.3	Análise de incidências do MISE na avaliação da primeira tarefa feita no jogo da APAE. . . . .	69
4.4	Análise de incidências do MISE na avaliação da segunda tarefa feita no jogo da APAE. . . . .	70
4.5	Análise de incidências da abordagem híbrida das avaliações feitas no site do CECH. . . . .	70

4.6	Análise de incidências do MISE na avaliação da primeira tarefa feita no site do CECH. . . . .	70
4.7	Análise de incidências do MISE na avaliação da segunda tarefa feita no site do CECH. . . . .	70
4.8	Análise de incidências da abordagem híbrida das avaliações feitas no site de apoio ao uso do MISE. . . . .	71
4.9	Análise de incidências do MISE na avaliação da primeira tarefa feita no site de apoio ao uso do MISE. . . . .	71
4.10	Análise de incidências do MISE na avaliação da segunda tarefa feita no site de apoio ao uso do MISE. . . . .	71
4.11	Análise de incidências da abordagem híbrida das avaliações feitas no site do DC. . . . .	71
4.12	Análise de incidências do MISE na avaliação da primeira tarefa feita no site do DC. . . . .	72
4.13	Análise de incidências do MISE na avaliação da segunda tarefa feita no site do DC. . . . .	72
4.14	Identificação dos hemisférios do Espaço Emocional Semântico de Scherer (2005)	72
4.15	Hemisférios abrangidos em cada oitante . . . . .	72
4.16	Comparação e compatibilidade entre a abordagem híbrida e o MISE. . . . .	74
4.17	Tempo médio gasto para coletar dados da abordagem híbrida. . . . .	75
4.18	Tempo gasto para aplicar as etapas 2 e 3 do MISE. . . . .	76

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

---

---

**APAE** – *Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais*

**CECH** – *Centro de Educação e Ciências Humanas*

**DAIU** – *Design e Avaliação de Interface de Usuário*

**DC** – *Departamento de Computação*

**FACS** – *Facial Action Coding System*

**HCI** – *Human-Computer Interaction*

**IHC** – *Interação Humano-Computador*

**LIFeS** – *Laboratório de Interação Flexível e Sustentável*

**MAC** – *Método de Avaliação de Comunicabilidade*

**MISE** – *Método de Inspeção Semiótica para avaliação de respostas Emocionais*

**MIS** – *Método de Inspeção Semiótica*

**SAM** – *Self-Assessment Manikin*

**SO** – *Semiótica Organizacional*

**UFSCar** – *Universidade Federal de São Carlos*

# SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO</b>	<b>16</b>
1.1 Contexto, Motivação e Problemática . . . . .	16
1.2 Objetivo e Abordagem de Pesquisa . . . . .	17
1.3 Estrutura da Dissertação . . . . .	19
<b>CAPÍTULO 2 – REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>20</b>
2.1 Considerações Iniciais . . . . .	20
2.2 Emoções . . . . .	20
2.2.1 Espaço Emocional Semântico . . . . .	21
2.2.2 Avaliação de aspectos emocionais em interfaces de usuário . . . . .	23
2.3 Semiótica . . . . .	26
2.3.1 Classificação semiótica . . . . .	27
2.3.2 Semiótica e IHC . . . . .	30
2.3.3 Análise semiótica em interfaces de usuário . . . . .	31
2.4 Considerações Finais . . . . .	32
<b>CAPÍTULO 3 – MÉTODO DE INSPEÇÃO SEMIÓTICA PARA AVALIAÇÃO DE RESPOSTAS EMOCIONAIS (MISE)</b>	<b>34</b>
3.1 Etapas do MISE . . . . .	35
3.1.1 Etapa 1 - Seleção de interfaces e elementos a serem analisados . . . . .	35
3.1.2 Etapa 2 - Categorização semiótica dos elementos de interface . . . . .	37

3.1.3	Etapa 3 - Identificação das dimensões e os oitantes do Espaço Emocional Semântico . . . . .	42
3.1.4	Etapa 4 - Análise de Incidências e consolidação dos resultados . . . . .	45
3.2	Instrumento de apoio à aplicação do MISE . . . . .	50
<b>CAPÍTULO 4 – ESTUDO DE VIABILIDADE DO MISE</b>		<b>56</b>
4.1	Estudo piloto de viabilidade e refinamento do MISE . . . . .	56
4.2	Estudo principal de viabilidade . . . . .	57
4.2.1	Objetivos e questões de pesquisa . . . . .	57
4.2.2	Participantes . . . . .	58
4.2.3	Material experimental do estudo principal . . . . .	58
4.2.4	Desenho do estudo . . . . .	64
4.2.5	Procedimento . . . . .	64
4.2.6	Variáveis Dependentes e Independentes . . . . .	65
4.3	Análise quantitativa . . . . .	66
4.3.1	Grau de dificuldade . . . . .	66
4.3.2	Grau de aprendizagem . . . . .	68
4.3.3	Compatibilidade . . . . .	69
4.3.4	Tempo . . . . .	75
4.4	Análise qualitativa . . . . .	76
4.4.1	Coleta de dados . . . . .	76
4.4.2	Análise dos dados . . . . .	77
4.4.2.1	Sistema de codificação do texto . . . . .	77
4.4.3	Descrição e resumo dos resultados da avaliação em grupo sobre o MISE	78
4.4.4	Descrição e resumo dos resultados da avaliação individual sobre o MISE	79
4.4.5	Discussão . . . . .	80
4.5	Discussão . . . . .	81

<b>CAPÍTULO 5 – CONCLUSÃO</b>	<b>83</b>
5.1 Síntese de contribuições . . . . .	83
5.2 Reflexões Finais e Lições Aprendidas . . . . .	84
5.3 Trabalhos futuros . . . . .	85
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>87</b>
<b>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO MISE</b>	<b>91</b>
<b>APÊNDICE B – RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO</b>	<b>95</b>
<b>APÊNDICE C – RESULTADOS ESTATÍSTICOS DA QUESTÃO DE PESQUISA 1</b>	<b>96</b>
<b>APÊNDICE D – RESULTADOS ESTATÍSTICOS DA QUESTÃO DE PESQUISA 2</b>	<b>99</b>
<b>APÊNDICE E – RESULTADOS ESTATÍSTICOS DA QUESTÃO DE PESQUISA 3</b>	<b>102</b>
<b>APÊNDICE F – RESULTADOS ESTATÍSTICOS DA QUESTÃO DE PESQUISA 4</b>	<b>105</b>
<b>APÊNDICE G – RESULTADOS ESTATÍSTICOS DA QUESTÃO DE PESQUISA 5</b>	<b>108</b>
<b>APÊNDICE H – RESULTADOS ESTATÍSTICOS DA QUESTÃO DE PESQUISA 6</b>	<b>109</b>
<b>APÊNDICE I – ANÁLISES CRÍTICAS FEITAS EM GRUPO</b>	<b>110</b>
<b>APÊNDICE J – ANÁLISE CRÍTICAS POR PARTICIPANTE</b>	<b>112</b>
<b>ANEXO A – TESTES DE HIPÓTESE</b>	<b>118</b>

# Capítulo 1

## INTRODUÇÃO

---

---

### 1.1 Contexto, Motivação e Problemática

Pesquisas recentes mostram um aumento no interesse de pesquisadores na área de Interação Humano-Computador (IHC) em investigar o papel das emoções dos usuários durante a interação com um sistema computacional. Segundo Huisman et al. (2013), Yazdani et al. (2012), Lera e Domingo (2007), Soleimani e Kobti (2012), as emoções têm um papel importante no cotidiano dos indivíduos, pois elas cooperam no processo de tomada de decisão e ajudam os especialistas em IHC a entenderem o nível de engajamento e motivação dos usuários em utilizar um sistema computacional interativo.

As emoções podem ser expressas de forma verbal e não-verbal (YAZDANI et al., 2012), e medidas por meio de métodos, técnicas e instrumentos (LERA; DOMINGO, 2007).

Medidas verbais são aquelas em que o usuário explicitamente fala ou utiliza palavras escritas para verbalizar as emoções (DESMET, 2003). Por exemplo, o *Think Aloud* (SOMEREN; BARNARD; SANDBERG, 1994) é um método no qual o usuário é motivado a relatar sua experiência emocional durante a interação com o sistema, dizendo em voz alta, seus pensamentos enquanto resolve um problema (XAVIER, 2013).

Medidas não verbais são consideradas discretas, independente de cultura e de linguagem, e elas podem ser subjetivas (DESMET, 2003). Por exemplo, o *Self-Assessment Manikin* (SAM) (BRADLEY; LANG, 1994) utiliza símbolos universais tais como pictogramas, que representam o grau satisfação, excitação e controle do usuário em cinco níveis, e fica a critério do usuário interpretar esses símbolos (XAVIER, 2013). Além disso, existem instrumentos de medição comportamental e psicológica, tais como eletroencefalograma e eletrocardiograma (LERA; DOMINGO, 2007).

Essas medidas são amplamente utilizadas em IHC e por necessitar da participação direta

de usuários são chamadas de empíricas. Entretanto, os métodos empíricos são custosos por necessitar do recrutamento de usuários e preparação do ambiente de teste (NIELSEN, 1995). Além disso, pode-se considerar as avaliações de respostas emocionais mais custosas, quando comparadas àquelas de usabilidade ou acessibilidade, pela necessidade da aplicação de mais de um método empírico para a obtenção de resultados com maior precisão e por necessitar de especialistas de diferentes áreas para interpretação dos dados de acordo com o método ou instrumento empírico aplicado (XAVIER, 2013). A adoção de métodos analíticos serve como uma alternativa para esse alto custo.

Os métodos analíticos, também chamados de métodos de inspeção, são aqueles cujos avaliadores inspecionam um conjunto de interfaces para encontrar características referentes ao que se quer inspecionar (NIELSEN, 1995). Frente ao interesse de investigar os métodos analíticos existentes, foi realizada uma busca na literatura. Ao final da busca, foram encontrados métodos analíticos para inspecionar usabilidade (NIELSEN, 1995), acessibilidade (BRAJNIK, 2011; PADDISON; ENGLEFIELD, 2003a) e comunicabilidade (SOUZA et al., 2006). Porém, não foram encontrados métodos analíticos que avaliem sistemas interativos considerando as respostas emocionais.

## 1.2 **Objetivo e Abordagem de Pesquisa**

Frente à motivação de buscar uma solução que apoie a avaliação de respostas emocionais sem a necessidade de recrutar usuários, o objetivo geral deste trabalho foi investigar um meio analítico de compreender e classificar os elementos de interface, e associá-los às possíveis respostas emocionais. Nesse sentido, este trabalho propõe um método, denominado Método de Inspeção Semiótica para avaliação de respostas Emocionais (MISE)<sup>1</sup>. Este método auxilia o avaliador na identificação e classificação dos elementos de interface por meio da abordagem semiótica de Peirce (1931, 2005), e também na associação destes às possíveis respostas emocionais apresentadas e organizadas na Estrutura do Espaço Emocional Semântico de Scherer (2005).

A abordagem de pesquisa adotada inclui um estudo aprofundado sobre a teoria semiótica de Peirce, resultando em um diagrama que auxilia a classificação semiótica específica para

---

<sup>1</sup>O MISE é um método de inspeção semiótica diferente do MIS (Método de Inspeção Semiótica) (SOUZA et al., 2006), sendo este um método de avaliação de comunicabilidade, enquanto o MISE é um método de avaliação de respostas emocionais que utiliza conceitos semióticos, tal como o MIS. Visto que o MIS é um método pioneiro de inspeção semiótica, é natural que os autores não tiveram a necessidade de acrescentar no nome o aspecto de comunicabilidade, porém para nomear o MISE procurou-se ressaltar esse aspecto em sua nomenclatura e assim diferenciá-lo do MIS.

elementos de interface de sistemas computacionais interativos (Seção 3.1.2). Sendo assim, para alcançar o objetivo desta dissertação, se fez necessário conhecer uma forma de classificar as emoções e associar o resultado da classificação semiótica com possíveis emoções. Frente aos estudos apresentados por Xavier (2013) sobre as emoções e suas classificações, considerou-se como referencial a Estrutura do Espaço Emocional Semântico de Scherer (2005) e criou-se um conjunto de perguntas que fazem a associação entre os signos da interface e emoções.

O Espaço Emocional Semântico é apresentado na forma de um círculo e é dividido em eixos, que caracterizam quatro dimensões, sendo elas: excitação, sentimento de controle, valência e facilidade de conclusão do objetivo. Essas dimensões quando combinadas contribuem para que algumas emoções sejam evocadas, e estas emoções estão organizadas em grupos denominados oitantes.

Vendo a necessidade de clarificar a leitura do Espaço Emocional Semântico, esta dissertação também apresenta como contribuição didática uma adaptação do Espaço Emocional Semântico em português. Além disso, esta adaptação diferencia cada domínio bipolar por meio de cores, tendo como objetivo auxiliar o intérprete na compreensão de quais são as dimensões que caracterizam cada oitante (Seção 2.2.1, ver Figuras 3.7 e 3.8).

Após os estudos sobre semiótica e emoções, a primeira versão do MISE foi desenvolvida e publicada no IHC'15, *Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems* (SANTOS; NERIS, 2015). Neste artigo foi apresentado um estudo de caso, no qual o MISE foi aplicado em algumas interfaces do jogo “Super Mario Bros” e os resultados desta aplicação foram comparados com os dados advindos de um conjunto de avaliações empíricas. Por meio desta comparação, notou-se uma compatibilidade de 75% entre os resultados do MISE e aqueles obtidos por meio das avaliações empíricas.

Em seguida, o MISE foi refinado considerando os feedbacks dos membros da banca de qualificação e do grupo de pesquisa do Laboratório de Interação Flexível e Sustentável (LIFeS). Os membros do grupo de pesquisa participaram de um estudo piloto que consistiu em aplicar o MISE em interfaces de sistemas computacionais interativos de diferentes naturezas, tais como: websites de compras online, de visualização e compartilhamento de vídeos e um jogo online de raciocínio. Os participantes responderam a um questionário para avaliar o grau de dificuldade de cada etapa do método, o grau de dificuldade geral e o grau de aprendizagem após cada aplicação do MISE. Além disso, os participantes foram motivados a especificar as dificuldades e sugerir melhorias.

Após o refinamento, foi realizado um estudo exploratório similar ao estudo piloto com alunos de pós-graduação da disciplina “Design e Avaliação de Interface de Usuário” (DAIU),

sendo esses potenciais usuários do MISE. Os participantes, no papel de avaliadores aplicaram o MISE em protótipos desenvolvidos no contexto da disciplina e também utilizaram métodos empíricos para avaliar os mesmos protótipos. Ao final, pôde-se realizar uma análise estatística com os dados obtidos por meio de um questionário (ver Anexo A), cujo objetivo foi avaliar o grau de dificuldade e de aprendizagem dos avaliadores durante as aplicações do MISE, dos resultados das avaliações empíricas e das avaliações usando o MISE.

### **1.3 Estrutura da Dissertação**

Este trabalho está organizado da seguinte maneira: o Capítulo 2 apresenta conceitos teóricos sobre emoções, semiótica e avaliações empíricas de respostas emocionais. O Capítulo 3 descreve o processo de formalização do MISE, apresenta a versão atual do MISE e um instrumento desenvolvido para apoiar o inspetor na aplicação do método. O Capítulo 4 apresenta os métodos utilizados para conduzir o estudo de viabilidade do MISE, os resultados e discussões sobre os mesmos. Por fim, o Capítulo 5 apresenta as contribuições, as lições aprendidas e a relação de trabalhos futuros.

# Capítulo 2

## REFERENCIAL TEÓRICO

---

---

### 2.1 Considerações Iniciais

Com o objetivo de conhecer a importância dos fatores emocionais na área de Interação Humano-Computador, a Seção 2.2 apresenta o conceito de Emoções e o modelo escolhido para classificá-las: o Espaço Emocional Semântico de Scherer e a Seção 2.3 apresenta a abordagem Semiótica de Peirce, escolhida para auxiliar na identificação e classificação dos elementos em uma interface.

### 2.2 Emoções

Segundo Agarwal e Meyer (2009), muitos psicólogos argumentam que emoção é um componente fundamental dos seres humanos e que é impossível agir ou pensar sem envolver, mesmo que inconscientemente, emoções. Além disso, as emoções têm um papel importante no cotidiano do indivíduo, pois ajudam a avaliar as situações como boas ou ruins, seguras ou perigosas (NORMAN, 2005).

De acordo com Desmet e Hekkert (2007), uma emoção é evocada a partir da avaliação de um evento, objeto ou situação, considerado potencialmente benéfico ou prejudicial para o organismo. No contexto de IHC, a emoção é tratada como um componente fundamental da experiência de usuário por estar diretamente relacionada à avaliação da qualidade do produto. Além disso, atributos como cores, forma, multimídia, entre outros, são capazes de evocar emoções cruciais para que o usuário se sinta engajado no uso do sistema (LERA; DOMINGO, 2007).

Uma etapa importante no estudo de emoções é a classificação das mesmas, ou seja, o relacionamento de diferentes emoções existentes (XAVIER, 2013). Segundo Russell (1980), as

emoções estão relacionadas de forma sistemática. Essa relação sugere que as emoções podem estar inseridas em duas dimensões bipolares: valência (prazer-desprazer) e excitação (agitação-calmaria). O Modelo Circumplexo do Afeto apresentado por Russell (1980) é denominado como modelo dimensional e é composto por uma estrutura em forma de círculo, que categoriza vinte e oito adjetivos de emoções (ver Figura 2.1).

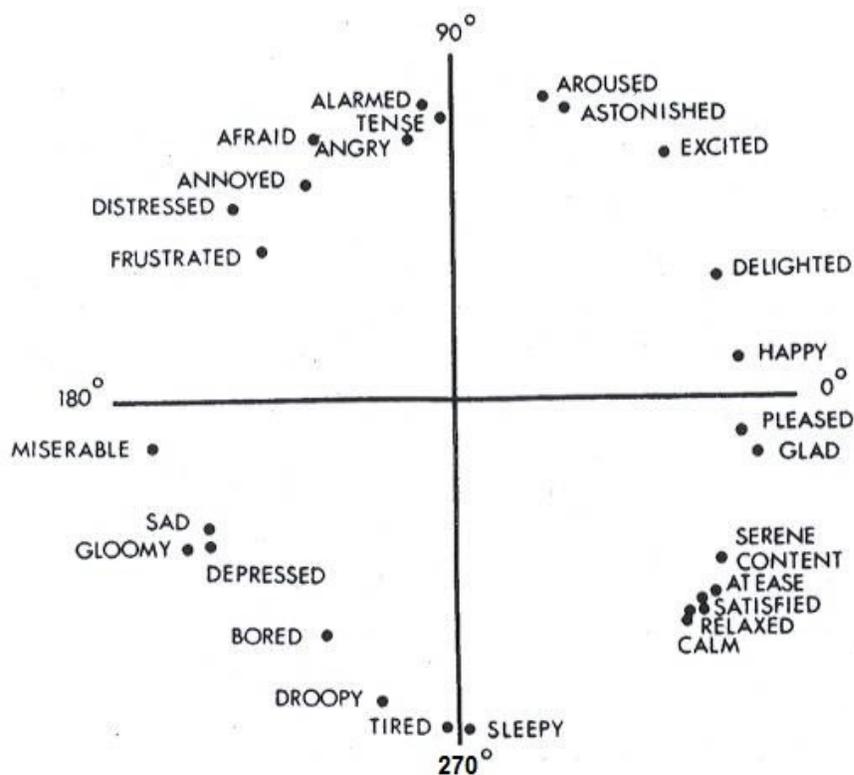


Figura 2.1: Modelo Circumplexo do Afeto. Retirado de Russell (1980).

### 2.2.1 Espaço Emocional Semântico

Baseado no modelo de classificação de Russell, Scherer (2005) desenvolveu outra forma de classificar as emoções. Ele estendeu o modelo de Russell ao incluir duas dimensões: facilidade de conclusão do objetivo e o sentimento de controle. A Figura 2.2 apresenta uma ilustração dessas dimensões.

O círculo, denominado Espaço Emocional Semântico, apresenta o mapeamento dos termos que Russell determinou (termos em maiúsculo). Nesta representação, Scherer (2005) sobrepôs a estrutura bidimensional (facilidade de conclusão do objetivo e o sentimento de controle) na estrutura de Russell e adicionou 80 termos de emoções (+, termos em minúsculo) baseado no

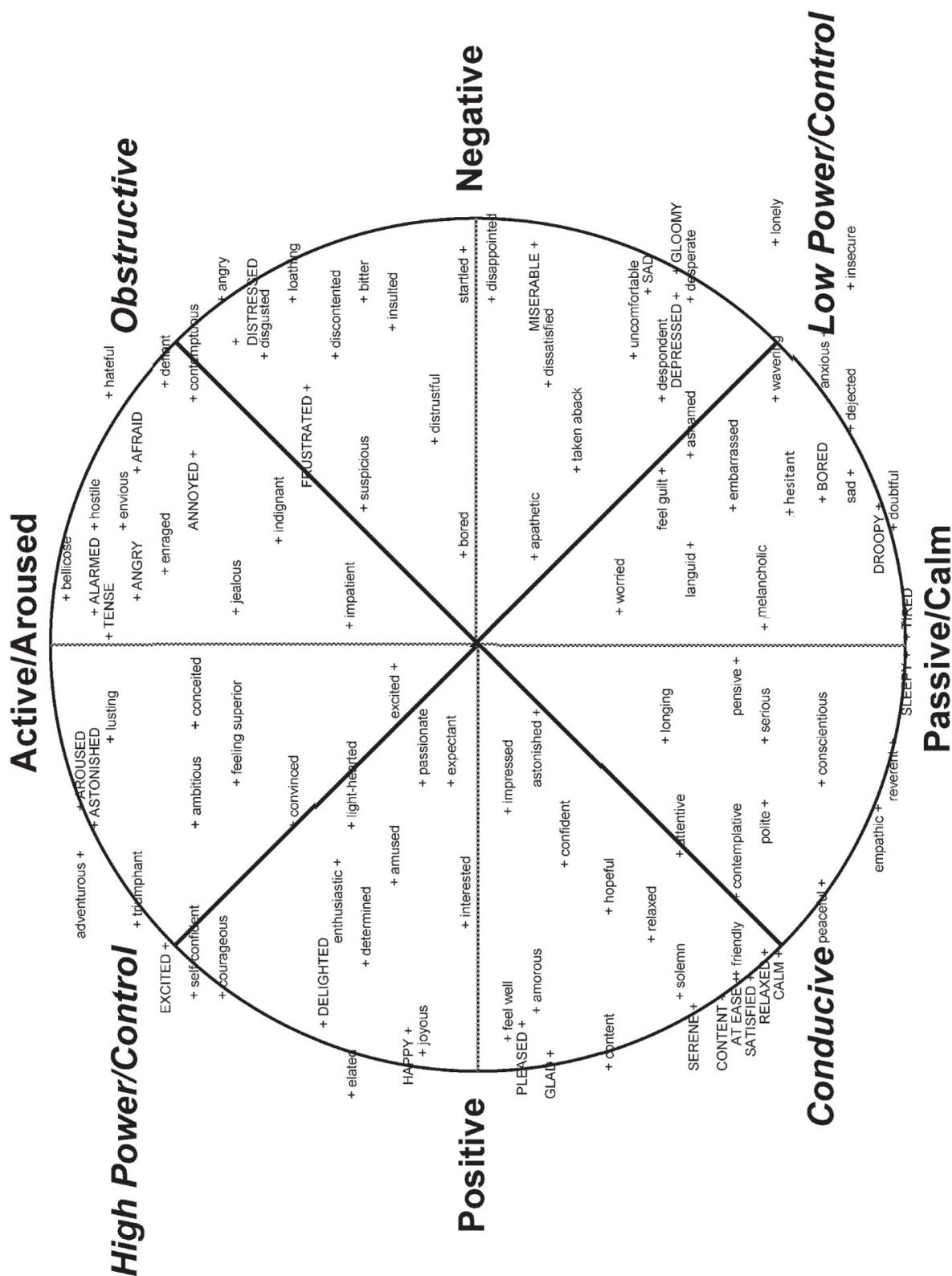


Figura 2.2: Estrutura do Espaço Emocional Semântico. Retirado de Scherer (2005).

grau de similaridade dos termos de Russell<sup>1</sup>. Os símbolos de mais (+) indicam a localização exata dos termos em um espaço bidimensional. Os eixos dividem o círculo em quatro dimensões bipolares (i.e. excitação, valência, facilidade de conclusão do objetivo e sentimento de controle).

Baseados em Scherer, Xavier et al. (2014) apresentam uma definição para cada dimensão:

- *Active/Aroused* e *Passive/Calm*: este domínio está fortemente relacionado com o impacto de excitação do usuário (Excitação);
- *Conducive* e *Obstructive*: reflete a facilidade e dificuldade de se alcançar um objetivo (Facilidade de conclusão do objetivo);
- *Positive* e *Negative*: representa o grau de prazer e desprazer (Valência);
- *High Power/Control* e *Low Power/Control*: reflete o sentimento de controle do usuário sobre a interação/dispositivo (Sentimento de controle).

Nesta dissertação, adotou-se o termo hemisfério para os oito polos (i.e. passivo/calmo, ativo/agitado, positivo, negativo, condutivo, obstrutivo, alto poder/controle, baixo poder/controle), e para as oito partes resultantes das divisões dos eixos (fatias) adotou-se o termo oitante.

### 2.2.2 Avaliação de aspectos emocionais em interfaces de usuário

Xavier e Neris (2012) apresentam uma taxonomia (ver Figura 2.3) que classifica em verbal ou não verbal algumas medidas para a avaliação das emoções disponíveis na literatura que podem ser utilizadas para avaliar cada um dos cinco componentes da emoção apresentados por Scherer (2005), sendo eles:

- **Componente cognitivo** tem a função de avaliar os objetos e sistemas (avaliações cognitivas),
- **Componente neurofisiológico** é responsável pela regulação do organismo (reações fisiológicas),
- **Componente motivacional** é responsável pela preparação e direção da ação (tendências comportamentais),

---

<sup>1</sup>O modelo dimensional de Russell sobreposto no Espaço Emocional Semântico foi invertido horizontalmente por Scherer.

- **Componente de expressão motora** é responsável pela comunicação da reação e intenção comportamental (expressão facial, vocal e corporal), e
- **Componente de sentimento subjetivo** tem a função de monitorar o estado interno e a interação organismo-ambiente.

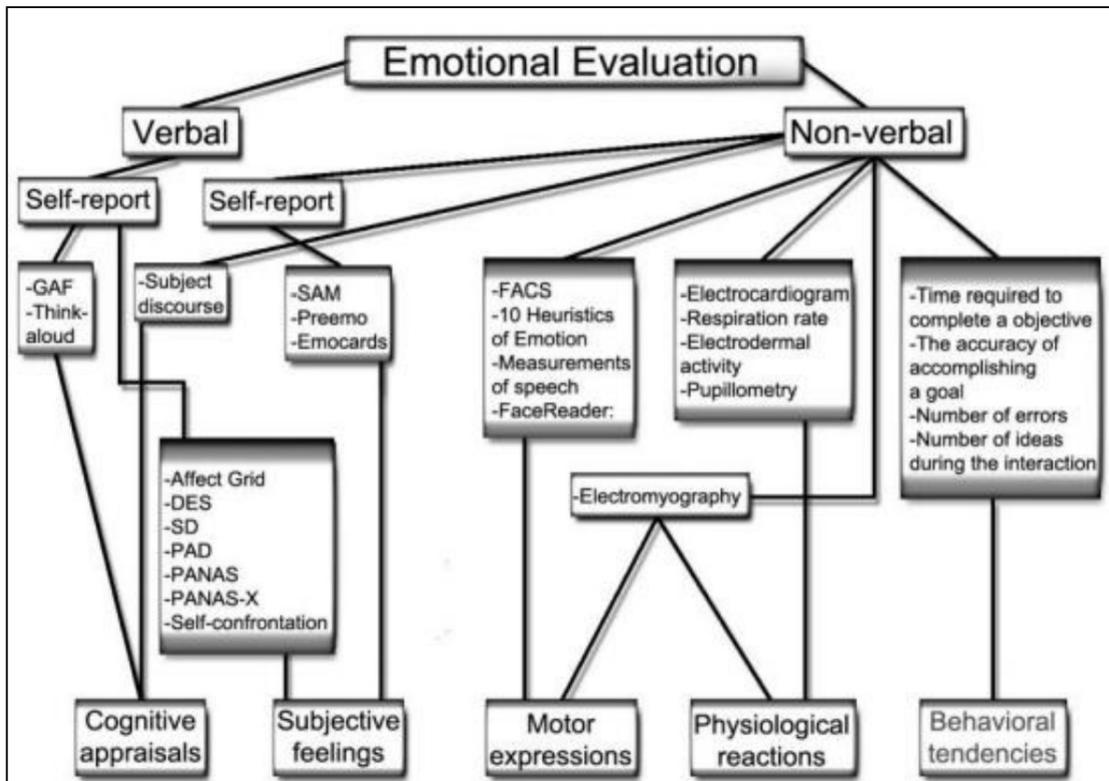


Figura 2.3: Uma Taxonomia de Métodos, Técnicas e Instrumentos para a Avaliação Emocional. Retirado de Xavier e Neris (2012)

Na taxonomia, cada nó final representa um dos cinco componentes da emoção, e cada nó pai, representa um conjunto de medidas disponíveis na literatura (XAVIER, 2013).

O *Think Aloud* (SOMEREN; BARNARD; SANDBERG, 1994) é um método verbal de avaliação de emoções, em que o usuário fala em voz alta o que está pensando enquanto interage com o sistema.

Dentre os instrumentos não-verbais estão o SAM (LANG, 1980) e o *Emocards* (REIJNEVELD et al., 2003), utilizados para identificar emoções através do auto relato. O SAM abrange as dimensões de valência, excitação e sentimento de controle do usuário, e ao ser aplicado antes ou após a interação com o sistema, o usuário classifica o seu estado emocional. O *Emocards* possui

dezesseis figuras que retratam expressões faciais e representam possíveis emoções sugeridas por Russell, sendo aplicado de forma similar ao SAM.

O *Facial Action Coding System* (FACS) é um instrumento computacional e não-verbal, que classifica as emoções a partir de imagens ou sequências de vídeo.

Também existem instrumentos não-verbais que possibilitam medir sinais psicológicos e comportamentais, e ajudam a inferir as respostas emocionais dos usuários, tais como acelerômetros, eletrodos, resposta galvânica da pele (mede a atividade elétrica das glândulas), sistemas de medida de sinais eletrofisiológicos (eletrocardiograma e eletroencefalografia), oxímetro de pulso (mede a quantidade de oxigênio no sangue de um indivíduo), monitor cardíaco e respiratório, entre outros (PADDISON; ENGLEFIELD, 2003b; LERA; DOMINGO, 2007).

Dentre os tipos de avaliação não verbal, os instrumentos fisiológicos possuem uma precisão maior, em contrapartida, a maioria deles têm limitações, tais como serem intrusivos para o usuário, custosos, além disso, requerem especialistas para analisar os dados, exigem equipamentos complexos e tempo adicional para avaliação (LERA; DOMINGO, 2007; LAURANS; DESMET; HEKKERT, 2009).

Outro método para avaliar emoções são as Dez Heurísticas da Emoção desenvolvidas por Lera e Domingo (2007). Essas heurísticas permitem identificar o estado emocional dos usuários durante a interação pela observação de comportamentos, e esse método pode ser considerado verbal e não verbal como apresentado na Tabela 2.1.

**Tabela 2.1: As Dez Heurísticas da Emoção (LERA; DOMINGO, 2007) e tipos de avaliação.**

Heurística	Tipo de Avaliação
Franzindo a testa	Não-verbal
Levantando as sobrancelhas	Não-verbal
Olhando a distância	Não-verbal
Sorrindo	Não-verbal
Comprimindo os lábios	Não-verbal
Movendo a boca	Não-verbal
Mão tocando a face	Não-verbal
Indo para trás da cadeira	Não-verbal
Inclinando para frente do tronco	Não-verbal
Expressando vocalmente	Verbal

Xavier e Neris (2012) apresentam uma abordagem híbrida para a coleta e avaliação das respostas emocionais. Essa abordagem considera um conjunto de medidas (ver Tabela 2.2) que permite aos designers identificarem a experiência emocional do usuário, a partir da avaliação dos cinco componentes da emoção, segundo Scherer (2005):

**Tabela 2.2: Uma sugestão de instrumentos de medida para cada componente das emoções. Adaptado de Xavier (2013).**

Componente da emoção	Medida	Avaliador Responsável
Sentimentos subjetivos	SAM	Usuário
Tendências comportamentais	Métricas efetivas e de eficiência	Especialista
Reações fisiológicas	Sensores	Especialista
Expressões motoras	Dez Heurísticas da Emoção	Especialista
Avaliações cognitivas	<i>Think Aloud</i>	Especialista

Ao final de cada avaliação, os especialistas podem associar as respostas emocionais a um ou mais oitantes e de acordo com a incidência de oitantes e inferir o conjunto de emoções que são evocadas pelo sistema computacional interativo.

Apesar dessa abordagem permitir que o designer avalie a solução de design considerando cada componente da emoção, ela tem como desvantagem a necessidade de aplicar várias medidas, algumas com custo elevado como as medidas de reações fisiológicas que podem depender do uso de equipamentos e sensores caros (XAVIER, 2013).

## 2.3 Semiótica

A Semiótica é relevante para a compreensão de fenômenos que envolvem os seres humanos, bem como a comunicação e compreensão das mensagens que esses fenômenos emitem. Assim, ela é a ciência da representação, da expressão e do conhecimento (NADIN, 1988).

Para Santaella (2003), a Semiótica também pode ser considerada a ciência de toda e qualquer linguagem, e a língua falada e escrita não é a única e exclusiva forma de linguagem. Podem ser interpretados como linguagens ou sistemas de signos: imagens, gráficos, sinais, setas, números, luzes, objetos, gestos, expressões, cheiro, tato, o olhar, o sentir e o apalpar. Esses sistemas de signos podem ser ou estar presentes na música, na fotografia, no cinema, nas artes plásticas, no design, na moda e na mídia (NICOLAU et al., 2010).

A Semiótica tem duas vertentes mais conhecidas: a de Saussure (1983) e de Peirce (1931). Saussure foi um linguista interessado em uma caracterização formal das linguagens naturais. Ele definiu que o signo é uma imagem acústica ou forma (Significante), que tem um conceito (Significado) produzido na mente do indivíduo (ver Figura 2.4) (SOUZA, 2014). Peirce foi um matemático e filósofo, interessado no processo de significação e descoberta de conhecimento. Ele definiu os signos como uma estrutura de três partes (ver Figura 2.5), uma tríade, composta por um *representâmen*, um objeto e um interpretante, elemento mediador que liga o objeto à sua representação na mente de alguém (o intérprete) (SANTAELLA, 2005).

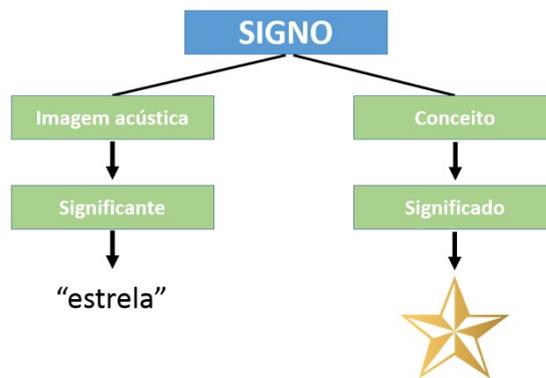


Figura 2.4: Definição de signo de acordo com Saussure (1983).

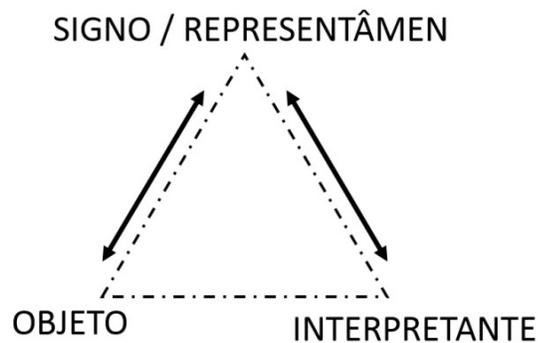


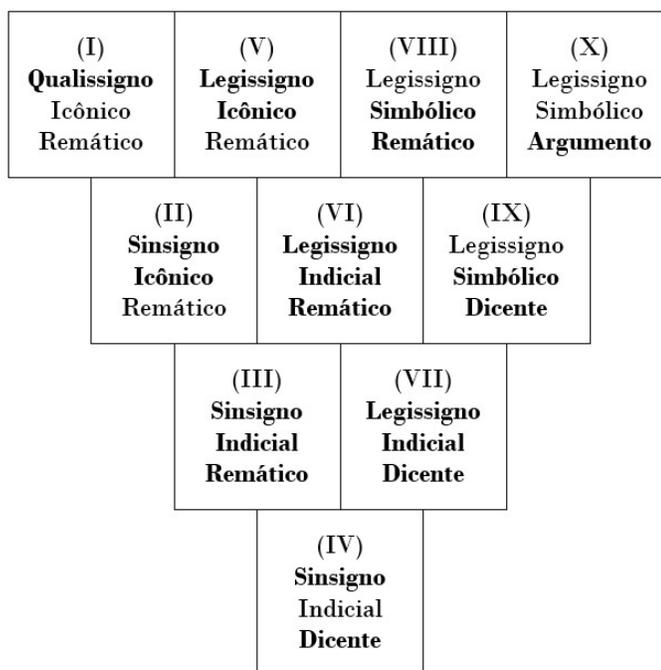
Figura 2.5: Definição de signo de acordo com Peirce (1931, 2005).

A Semiótica peirceana auxilia na reflexão sobre as características dos objetos existentes física ou mentalmente e na compreensão do processo de significação, existência e os efeitos que os signos provocam na mente do indivíduo (SANTAELLA, 2005).

### 2.3.1 Classificação semiótica

Peirce apresenta dez classes de signos (ver Figura 2.6) originadas de acordo com o fundamento do signo, do seu processo referencial e da sua interpretação, sendo estes definidos pelas seguintes características básicas:

- **Primeiridade:** como as qualidades puras podem representar sentimentos e ideias por meio de similaridades com o seu objeto;
- **Secundidade:** como a existência desse signo relaciona-se com o objeto;
- **Terceiridade:** como as leis e convenções incorporadas nesse signo relacionam-se com o seu objeto.



**Figura 2.6: Diagrama das 10 classes de Signo. Adaptado de Peirce (1931, 2005).**

Na Tabela 2.3 são apresentadas as definições de cada classe e exemplos.

**Tabela 2.3: Classes de signos, definições e exemplos.**

<b>Classe de Signo</b>	<b>Definição segundo Peirce (1931, 2005)</b>	<b>Exemplo</b>
Qualissigno Icônico remático	Possui qualidades que podem ser associadas a mais de um objeto.	A sensação de “branco” pode ser associada a uma nuvem, um pedaço de algodão ou um papel branco.
Sinsigno Icônico remático	Possui qualidades similares a um objeto existente.	Diagrama de uma planta, imagem ou fotografia de um gato.
Legissigno Icônico remático	Possui qualidades que são similares a um objeto apenas por convenção.	O desenho de uma árvore possui formas e cores, que por convenção são semelhantes a uma árvore existente. Essa representação traz à mente do indivíduo a hipótese de ser uma árvore.

**Tabela 2.3: Classes de signos, definições e exemplos.**

<b>Classe de Signo</b>	<b>Definição segundo Peirce (1931, 2005)</b>	<b>Exemplo</b>
Sinsigno indicial remático	Tem relação de causa com um objeto ou acontecimento e sua consequência pode vir à mente do intérprete como algo possível.	Um grito espontâneo atrai a atenção do intérprete e conecta a uma possível qualidade desse grito (dor ou surpresa) à sua origem (possivelmente de uma pessoa)
Sinsigno indicial dicente	Tem relação de causa com um objeto ou acontecimento e sua consequência pode vir à mente do intérprete como algo concreto.	O cata-vento pode ser conhecido diretamente e por conta disso o indivíduo pode observar e aprender que existe uma conexão entre o cata-vento e o vento (objeto real).
Legissigno indicial remático	É representado através de um tipo geral, atrai a atenção do sujeito e pode vir à mente um possível objeto.	Os pronomes demonstrativos “ali” e “aquele” fazem parte de um sistema de código linguístico. Quando pronunciado pelo orador, o ouvinte pode interpretar como um signo que relaciona-se hipoteticamente com um objeto existente mencionado pelo orador.
Legissigno indicial dicente	É representado através de um tipo geral e fornece uma informação definida, concreta a respeito desse objeto.	O sinal de transito de um carro derrapando na pista é uma convenção e reporta a ideia de pista molhada pela chuva (PATO; ALBUQUERQUE, 2012).

**Tabela 2.3: Classes de signos, definições e exemplos.**

<b>Classe de Signo</b>	<b>Definição segundo Peirce (1931, 2005)</b>	<b>Exemplo</b>
Legissigno simbólico remático	É representado através de um tipo geral e interpretado como um conceito geral sobre um objeto possivelmente existente.	O substantivo “cachorro” é um símbolo, um termo geral que denomina qualquer animal macho da espécie canina e nenhum específico. Exclui todos os outros tipos de animais e faz vir à mente diversas possibilidades de imagem de um cachorro.
Legissigno simbólico dicente	É representado através de um tipo geral e é ligado ao seu objeto através de uma associação de ideias gerais e deve referir-se a um fato concreto.	Frase com sujeito e predicado que indica um conceito. “A água é incolor” (PATO; ALBUQUERQUE, 2012).
Argumento	Um tipo geral e representa um raciocínio lógico que relaciona alguma premissa que por sua vez conclui uma lei geral.	“Para chover deve haver nuvens no céu e, caso chova, ela cairá em forma de gotas de água” (PATO; ALBUQUERQUE, 2012).

### 2.3.2 **Semiótica e IHC**

Semiótica e IHC têm uma relação consolidada e antiga. Um exemplo é Nadin (1988), que foi pioneiro em explorar as implicações da Semiótica no design e avaliação de interface. Já Andersen, Holmqvist e Jensen (1993) foram pioneiros em tratar os computadores como mídia e elementos de interfaces como signos, defendendo a ideia que o design da interface é uma forma de comunicação entre o designer e o usuário (SOUZA, 2014).

Seguindo a mesma linha de Andersen, Souza (2014) apresenta a Engenharia Semiótica, uma teoria para IHC baseada na ideia de que o designer se comunica com os usuários por meio da interface e o conteúdo da mensagem deve ser o modelo de interação e de funcionalidade do sistema. Esse processo ficou conhecido como metacomunicação (comunicação sobre comuni-

cações) e por meio dessa teoria foram desenvolvidos métodos de avaliação de comunicabilidade, como o Método de Inspeção Semiótica (MIS) (SOUZA et al., 2006).

O MIS, assim como o Método de Avaliação de Comunicabilidade (MAC) (PRATES; SOUZA; BARBOSA, 2000) – um outro método de avaliação associado a Engenharia Semiótica – tem o objetivo de avaliar quão bem ocorre a metacomunicação. Assim, o MIS também avalia a comunicabilidade do artefato, porém, diferentemente do MAC, não envolve a observação da interação dos usuários com os sistemas. Portanto, os métodos capturam diferentes aspectos e perspectivas de comunicabilidade (SOUZA et al., 2006).

Outra perspectiva de Semiótica que é adotada em IHC é a Semiótica Organizacional (SO), apresentada por Stamper (1973) e Liu (2000). SO é uma disciplina que estuda a natureza, as características, a função e o efeito da informação e da comunicação dentro do contexto organizacional. Uma organização pode ser vista como um sistema de informação em que os agentes utilizam signos para realizar ações, e também como um sistema social em que as pessoas se comportam de uma maneira organizada conforme um determinado sistema de normas (NERIS, 2010). Estas normas são estabelecidas a partir de costumes, hábitos, padrões de comportamento e outros fatores culturais (STAMPER; ALTHANS; BACKHOUSE, 1988; LIU, 2000). Assim, SO provê um conjunto de métodos, artefatos e frameworks com o objetivo de analisar e modelar uma organização como um sistema de informação e social.

### **2.3.3 Análise semiótica em interfaces de usuário**

Por meio do vasto conhecimento deixado por Peirce sobre Semiótica e seu interesse de torná-la mais lógica possível, essa lógica pode ser utilizada em vários aspectos e com diferentes níveis de aprofundamento, sendo possível fazer uma análise semiótica em diversos âmbitos. Por consequência, não existe um processo único de análise semiótica.

A seguir serão apresentados alguns exemplos de análises semiótica realizadas na área de IHC, que serviram de inspiração para o desenvolvimento da análise semiótica que faz parte do método de avaliação proposto neste trabalho.

Um exemplo é o estudo de Ferreira, Barr e Noble (2005) que mostra como a análise semiótica pode auxiliar na identificação dos problemas de design de interface e como esta pode ajudar no *redesign* para melhorar a comunicação. Esse trabalho tem como base os estudos de Nadin (1990) e Andersen, Holmqvist e Jensen (1992), sendo que ambos ressaltam que o design de interface é um sistema de signo, no qual o designer combina vários signos para construir uma interface com o intuito de transmitir sua mensagem sobre o modelo de interação e a funcionalidade.

dade do sistema.

Ferreira, Barr e Noble (2005) apresentam, primeiramente, como metodologia de *redesign* a realização do teste de usabilidade em interfaces que apresentavam determinados elementos, tais como: menu em cascata, lupa e indicadores de estilo de texto do Microsoft Word (negrito, itálico e sublinhado). Em seguida, a partir da análise semiótica de cada um, identificam quais elementos têm características indiciais, icônicas ou simbólicas. Por fim, fazem o *redesign* baseado no que os usuários conseguem identificar melhor, se são os elementos caracterizados como indiciais, icônicos ou simbólicos. Com base no fato de que os símbolos são convenções e a compreensão de sua função depende do nível de conhecimento do usuário sobre o contexto computacional, Ferreira, Barr e Noble (2005) concluíram que as reconstruções tendem a mudar o signo simbólico para um indicial ou icônico. Esse estudo ajuda o designer a se atentar aos possíveis benefícios da representação das funcionalidades do signo de forma icônica ou indicial.

May e Andersen (2001) expõem uma análise conceitual de interfaces com o propósito de apoiar uma abordagem sistemática para as opções de design e para entender porque diferentes escolhas de design não são igualmente eficientes, coerentes ou consistentes em um dado contexto de trabalho. Tendo como base a Semiótica de Peirce, os autores associam as mídias, tais como gráfica, acústica, háptica e cinética, com os signos icônicos, indiciais e simbólicos (imagem, mapa, gráfico diagrama conceitual, índice, símbolo e linguagem). Por fim, os autores mostram o desenvolvimento de uma taxonomia que auxilia na construção ou reconstrução do design de uma determinada interface.

O trabalho de Nam e Kim (2010) classifica interfaces auditivas: mensagens verbais (sons da fala), *earcons* (sons musicais) e ícones auditivos (sons naturais). Esse artigo relata a análise dessas interfaces, do ponto de vista semiótico, além de mostrar como o processo semiótico, que exige diferentes níveis de esforço mental para interpretação, e as características das interfaces auditivas afetam a usabilidade em IHC. Para isto, categoriza as interfaces tendo como base as dez classes de signo ao invés de utilizar apenas o conceito de ícone, índice e símbolo com o intuito de prover maior poder descritivo, preditivo e explicativo para o entendimento de interfaces auditivas em IHC. A análise dos autores apresenta a possibilidade de categorizar os signos usando as dez classes de Peirce e o quanto esse tipo de categorização proporciona uma maior compreensão do efeito interpretativo que esses signos provocam na mente de um intérprete.

## 2.4 Considerações Finais

Por meio do levantamento bibliográfico foi possível compreender os conceitos de Emoções e os tipos de avaliações de respostas emocionais. O Espaço Emocional Semântico de Scherer foi escolhido como referencial teórico para este trabalho a partir de uma pesquisa aprofundada sobre as emoções realizada previamente pelos membros do grupo de pesquisa do LIFeS, que mostraram, por meio de seus estudos, os conceitos e modelos emocionais que apresentaram sucesso. Além disso, o Espaço Emocional Semântico apresenta uma ampla quantidade de termos emocionais agrupados sistematicamente, o que auxiliou no desenvolvimento do método proposto e na identificação do conjunto das possíveis respostas emocionais elicitadas durante a interação do usuário com um sistema computacional.

O uso do conceito de Semiótica apresentou-se apropriado de acordo com a literatura citada, e algumas das pesquisas mencionadas inspiraram os resultados obtidos neste trabalho quanto a forma que utilizaram as classes de Peirce para classificar os elementos de interface.

O Capítulo 3 apresenta o método desenvolvido para associar os elementos de interface, tratando estes como signos, com os oitantes do Espaço Emocional Semântico.

# Capítulo 3

## MÉTODO DE INSPEÇÃO SEMIÓTICA PARA AVALIAÇÃO DE RESPOSTAS EMOCIONAIS (MISE)

---

---

Este Capítulo apresenta a nova versão do Método de Inspeção Semiótica para avaliação de respostas Emocionais (MISE). A primeira versão do método está descrita em Santos e Neris (2015).

O MISE foi desenvolvido a partir do estudo das dez classes de signos de Peirce (1931, 2005). Essa classificação foi adotada por ser abrangente e considerar características particulares dos signos. Com base nas definições das dez classes, pôde-se elaborar um diagrama, que propõe uma maneira simplificada de classificar os elementos de interface de acordo com as classes de signos. Ao observar as características principais de cada classe, percebeu-se similaridades, o que permitiu que essas classes fossem agrupadas em três grupos distintos: icônicos, indicativos e informativos. Através das características de cada grupo foi possível elaborar questões específicas que resultam na associação a uma ou mais dimensões do Espaço Emocional Semântico de Scherer (2005).

O MISE foi modificado após um estudo conduzido com os membros do grupo de pesquisa do LIFeS. Neste estudo, os participantes utilizaram o MISE para avaliar algumas interfaces, reportaram as dificuldades encontradas durante a aplicação e sugeriram melhorias. Os participantes apresentaram como maior dificuldade a compreensão dos conceitos e terminologias da Semiótica utilizada no diagrama. Dessa forma, o diagrama foi simplificado por meio do agrupamento das dez classes de Peirce em signos icônicos, indicativos e informativos (ver Seção 3.1.2). Conseqüentemente, o número de questões do diagrama foi reduzido e o conteúdo das questões foi adaptado para diminuir a necessidade do conhecimento prévio de termos es-

pecíficos da Semiótica (ver Seção 3.1.2). Além disso, os participantes reportaram dificuldade em compreender o conteúdo das questões da etapa 3 que relacionam o signo detectado na etapa 2 com os hemisférios do Espaço Emocional Semântico. Dessa forma, as questões da etapa 3 também foram modificadas.

O procedimento básico do MISE é a seleção de interfaces de usuário e seus elementos e a análise semiótica com o objetivo de entender a função dos elementos no contexto das interfaces. Ao final, os avaliadores podem, por meio do MISE, inferir o conjunto de possíveis respostas emocionais baseados no Espaço Emocional Semântico. O MISE então consiste em quatro etapas:

1. *Seleção de interfaces e elementos a serem analisados;*
2. *Categorização semiótica dos elementos de interface;*
3. *Identificação das dimensões e os oitantes do Espaço Emocional Semântico;*
4. *Análise de incidências e consolidação dos resultados.*

O MISE pode ser aplicado por um avaliador ou por um grupo de avaliadores. Quando aplicado por um grupo, ao final deve-se realizar uma consolidação dos resultados que consiste em verificar os oitantes resultantes de cada avaliação com maior incidência.

## **3.1 Etapas do MISE**

As quatro etapas citadas previamente serão explicadas nas próximas seções. Para cada uma, dois momentos do estudo de caso envolvendo o jogo “Super Mario Bros” foram considerados. A Figura 3.1 ilustra esses momentos: (a) o primeiro ocorre antes da personagem principal Mario coletar um cogumelo, e (b) o segundo ocorre após o Mario coletar o cogumelo e conseqüentemente, ficar maior e com mais poder no jogo.

### **3.1.1 Etapa 1 - Seleção de interfaces e elementos a serem analisados**

Na primeira etapa, os avaliadores devem selecionar uma interface de usuário ou um conjunto de interfaces. Para cada interface, os avaliadores devem selecionar os elementos e eventos que são relevantes para a avaliação da tarefa que o usuário realizará durante a interação com o sistema. Dessa forma, deve haver uma preparação para a avaliação, que consiste em:



Figura 3.1: Captura de tela do momento: “Mario coleta um cogumelo”.

1. Delinear o perfil do usuário de acordo com o público-alvo do sistema.
2. Descrever a tarefa principal, as subtarefas e a resposta do sistema a essas subtarefas.
3. Selecionar as interfaces e os elementos de interface ou eventos, considerando aqueles que são relevantes à tarefa descrita.

#### Exemplo da Etapa 1:

Para preparação da avaliação, o perfil de usuário, tarefa do usuário e seleção das interfaces e dos elementos são descritas a seguir.

1. **Perfil do usuário:** usuários com experiência em utilizar computadores para tarefas básicas.
2. **Tarefa do usuário:** coletar um cogumelo.
  - **Subtarefa 1:** movimentar a personagem Mario para a direita ou esquerda em direção ao cogumelo e se necessário saltar utilizando as teclas de direita ou esquerda ou para cima, respectivamente.
    - Resposta da subtarefa 1: o Mario irá se movimentar de acordo com as teclas utilizadas.
  - **Subtarefa 2:** “tocar” no cogumelo, seja andando ou saltando.
    - Resposta da subtarefa 2: o Mario ficará maior e imune a um dos ataques de seus inimigos no jogo, porém voltará ao tamanho normal.
3. **Seleção das interfaces e dos elementos de interface/eventos:** considerando o momento da Figura 3.1, três elementos podem ser identificados por meio da descrição das tarefas: (1) a personagem Mario (tamanho normal) (ver Figura 3.2a), (2) o cogumelo (ver

Figura 3.2b), e (3) o evento “Mario coleta o cogumelo” (ver Figura 3.2c). Após o Mario coletar o cogumelo, um outro elemento pode ser identificado: (4) a personagem Mario (tamanho maior) (ver Figura 3.2d).

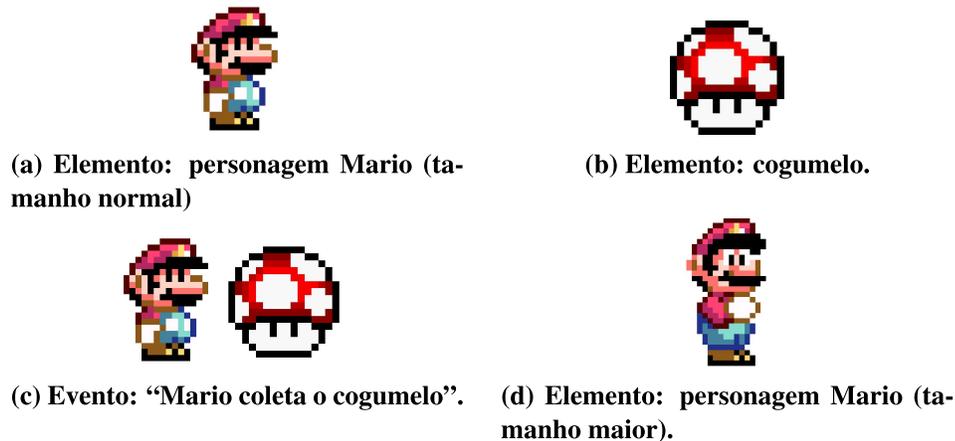


Figura 3.2: Elementos e evento relacionados ao momento “Mario coleta o cogumelo”.

### 3.1.2 Etapa 2 - Categorização semiótica dos elementos de interface

A partir dos estudos das características básicas dos signos (i.e. Primeiridade, Secundidade e Terceiridade) e das dez classes de Peirce foram identificadas características em comum entre as dez classes, e conseqüentemente, estas classes foram agrupadas em três grupos, cujos nomes foram definidos a partir da característica principal de cada grupo:

- **Icônicos:** signos que apresentam similaridades com seu objeto;
- **Indicativos:** signos que indicam uma causa e/ou consequência sobre o objeto;
- **Informativos:** signos que representam uma ideia.

A Figura 3.3 ilustra o agrupamento das classes de Peirce por características similares. As classes preenchidas em amarelo foram denominadas como signos icônicos, as em vermelho como signos indicativos e as em azul como signos informativos.

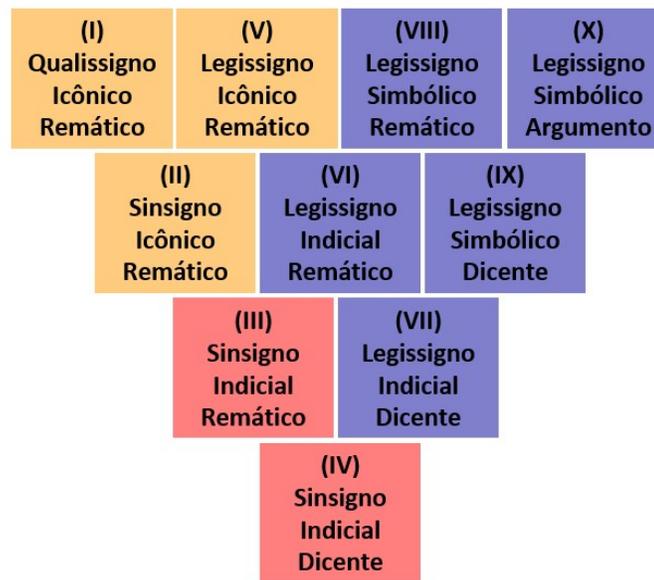


Figura 3.3: Diagrama das 10 classes de Signo de Peirce agrupadas por características similares.

Os **signos icônicos** possuem características similares com algo existente ou trazem à mente do indivíduo possíveis objetos<sup>1</sup> que podem ser associados a essas características similares. A Tabela 3.1 apresenta as classes de Peirce que apresentam características de signos icônicos.

Tabela 3.1: Signos icônicos: classes de signos, características e exemplos.

Classe de Signo de Peirce	Característica	Exemplo
<i>Qualissigno icônico remático</i>	Elementos de interface de usuário com características abstratas, cujo usuário não tem facilidade de identificá-lo ou associá-lo a mais de um objeto.	Uma mancha vermelha pode levar o usuário a interpretar como uma mancha de sangue, mancha de tinta vermelha e até mesmo uma logomarca.
<i>Sinsigno icônico remático</i>	Elementos de interface de usuário que representam fielmente características de um objeto.	Fotografias.
<i>Legissigno icônico remático</i>	Elementos de interface de usuário com características similares a algo existente.	Desenhos (traços ou caricaturas).

Os **signos indicativos** são aqueles que têm relação de causa e consequência, ou seja, eventos. Esses eventos podem ser ocasionados por meio da interação do usuário com um elemento de interface, cuja consequência pode ser o aparecimento de um ou mais elementos de interface, podendo esses ser sonoros, visuais ou textuais. A Tabela 3.2 apresenta as classes de Peirce que apresentam características de signos indicativos.

<sup>1</sup>No contexto de semiótica, objeto pode ser qualquer coisa, seja algo físico, desenhos, palavras, entre outros.

**Tabela 3.2: Signos indicativos: classes de signos, características e exemplos.**

<b>Classe de Signo de Peirce</b>	<b>Característica</b>	<b>Exemplo</b>
<i>Sinsigno indicial remático</i>	Eventos cuja causa e consequência pode vir à mente do usuário como algo possível.	O usuário interage com elementos que emitem sons naturais ou musicais, que remetem possivelmente a um animal ou um erro no sistema.
<i>Sinsigno indicial dicente</i>	Eventos cuja causa e consequência pode vir à mente do usuário como algo concreto.	O usuário inicia uma atualização de vírus e o anti-vírus ao final da atualização emite "As definições de vírus foram atualizadas". Tal mensagem informa que algo concreto aconteceu.

Os **signos informativos** são elementos de interface que representam uma ideia através de algum código de comunicação. A Tabela 3.3 apresenta as classes de Pierce que apresentam características de signos informativos.

**Tabela 3.3: Signos informativos: classes de signos, características e exemplos.**

<b>Classe de Signo de Peirce</b>	<b>Característica</b>	<b>Exemplo</b>
<i>Legissigno indicial remático</i>	Elementos de interface de usuário apresentados de forma visual ou auditiva e representados por um código de comunicação (linguagem, padrões de design, etc).	Um substantivo, um pronome demonstrativo, uma imagem com teor informativo ou um padrão de design, tal como os ícones padronizados da Google.
<i>Legissigno indicial dicente</i>		
<i>Legissigno simbólico remático</i>		
<i>Legissigno simbólico dicente</i>		
<i>Argumento</i>		

Para auxiliar na categorização dos elementos e eventos, um diagrama foi elaborado com o intuito de guiar o avaliador a um dos três grupos de signos: icônico, indicativo ou informativo. (Figura 3.4).

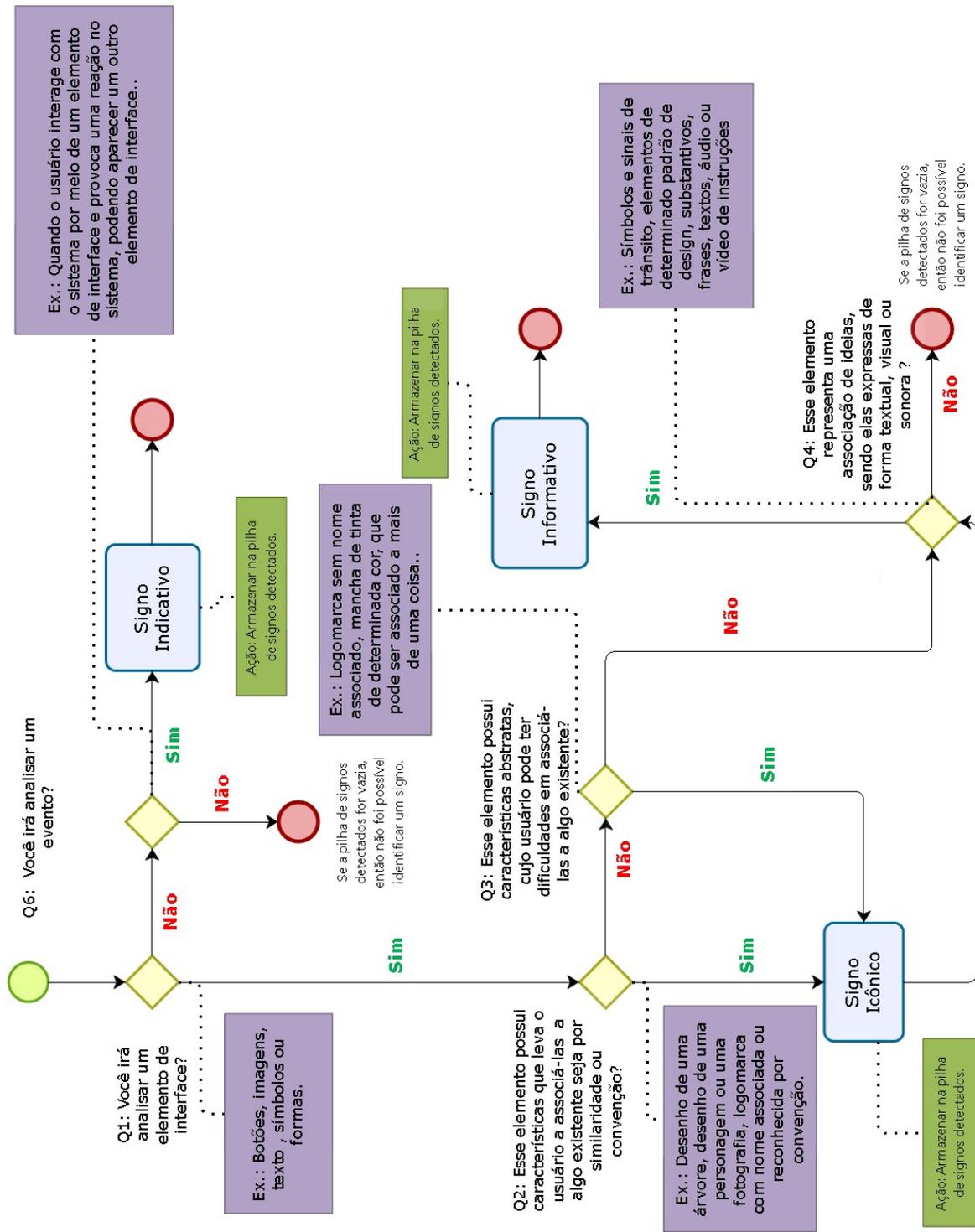


Figura 3.4: Diagrama de identificação de classes de signos.

O diagrama possui alguns exemplos para cada categoria de signo para motivar o avaliador a refletir sobre o elemento de interface ou evento, que do ponto de vista semiótico são signos. Dessa forma, os signos que tiverem características similares aos exemplos podem ser associados àquela categoria de signo.

Do ponto de vista computacional, os signos detectados são armazenados em uma pilha. Sendo assim, o signo resultante deve ser o último detectado. Caso o avaliador chegue na seguinte condição: “Se a pilha de signos detectados for vazia, então não foi possível identificar um signo”, pode ter ocorrido um erro de interpretação. Caso a avaliação seja feita por um grupo de indivíduos, os avaliadores que alcançarem essa condição podem consultar os outros membros do grupo no momento da consolidação dos resultados para decidir se o elemento de interface ou evento será desconsiderado.

### **Exemplo da Etapa 2:**

*O diagrama deve ser percorrido começando do estado inicial (círculo verde) até chegar no estado final (círculo vermelho). O resultado do diagrama é a categorização do elemento ou evento.*

*Por exemplo, ao analisar a Figura 3.2a inicia-se respondendo a questão “Você irá analisar um elemento de interface?”. Nesse caso, o objeto é um elemento no contexto do jogo. Então, pode-se responder “Sim”. A seguir, responde-se a questão “Esse elemento possui características que leva o usuário a associá-las a algo existente seja por similaridade ou convenção?”. Nesse caso, pode-se considerar que o elemento tem braços, pernas, torso e cabeça, assim ele assemelha-se a uma pessoa ou um animal. Consequentemente, a resposta é “Sim”, e nesse ponto o diagrama ajuda a categorizar o elemento como um signo icônico.*

*Considerando que o estado final não foi alcançado ainda, deve-se seguir as flechas do diagrama para a questão 4, que pergunta: “Esse elemento faz parte de um sistema de código, tal como sistema de símbolos ou sistema de código linguístico?”. Nesse caso, pode-se perceber que o elemento não faz parte de um sistema de código tal como um alfabeto. Consequentemente, responde-se “Não” e seguem-se as flechas até alcançar o estado final, e o último signo detectado é considerado o signo resultante. Dessa forma, a personagem Mário é um signo icônico.*

### **3.1.3 Etapa 3 - Identificação das dimensões e os oitantes do Espaço Emocional Semântico**

Para associar os signos às emoções, três conjuntos de questões foram elaborados de acordo com as quatro dimensões do Espaço Emocional Semântico e os grupos de signos, com o intuito de propor uma associação dos signos aos oitantes (ver Figura 3.5). O conjunto de questões a serem respondidas é definido de acordo com o signo resultante do diagrama.

Essas questões foram elaboradas a partir das características semióticas do signo. Por exemplo, um sinsigno icônico remático tem como característica principal seus atributos similares a algo que existe no mundo real, sendo assim refletiu-se como no mundo real o usuário possivelmente lidaria com esse objeto tendo como base as dimensões do espaço emocional semântico. A reflexão partiu de questões, tais como:

- No mundo real, esse objeto é algo que provoca agitação ou calma no contexto que ele é apresentado?
- Esse objeto pode obstruir a conclusão de um determinado objetivo?
- No mundo real, esse objeto representa algo negativo ou positivo?
- Pode-se ter controle desse objeto no mundo real?

Conseqüentemente, para cada grupo de signo foi proposta com questão referente as quatro dimensões. Dessa forma, o avaliador pode decidir se é aplicável ao objeto, sendo que em caso afirmativo, deve-se selecionar apenas um dos hemisférios dessa dimensão e marcar os oitantes referentes ao hemisfério.

Signo Icônico	O elemento aparece em consequência de uma ação ativa ou passiva dos usuários?	Ativo (1,2,7,8) ou Passivo (3,4,5,6)	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧
	O elemento representa algo negativo ou positivo?	Positivo (5,6,7,8) ou Negativo (1,2,3,4)	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧
	Os usuários têm a possibilidade de controlar o elemento?	Alto controle (1,6,7,8) ou Baixo controle (2,3,4,5)	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧
	O elemento pode dificultar que os usuários alcancem seus objetivos?	Conduativo (4,5,6,7) ou Obstrutivo (1,2,3,8)	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧
Signo Indicativo	O evento pode causar calma ou agitação nos usuários?	Excitação (1,2,7,8) ou Calma (3,4,5,6)	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧
	A consequência do evento é positiva ou negativa?	Positivo (5,6,7,8) ou Negativo (1,2,3,4)	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧
	Os usuários têm controle sob o acontecimento desse evento?	Alto controle (1,6,7,8) ou Baixo controle (2,3,4,5)	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧
	O evento pode dificultar que os usuários alcancem seus objetivos?	Conduativo (4,5,6,7) ou Obstrutivo (1,2,3,8)	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧
Signo Informativo	A ideia que o elemento reporta pode causar calma ou agitação nos usuários?	Excitação (1,2,7,8) ou Calma (3,4,5,6)	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧
	A ideia que o elemento reporta pode referir-se a algo positivo ou negativo?	Positivo (5,6,7,8) ou Negativo (1,2,3,4)	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧
	A ideia que o elemento reporta deixa os usuários em uma situação de controle?	Alto controle (1,6,7,8) ou Baixo controle (2,3,4,5)	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧
	A ideia que o elemento reporta obstrui ou conduz os usuários a alcançarem seus objetivos?	Conduativo (4,5,6,7) ou Obstrutivo (1,2,3,8)	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧

Figura 3.5: Conjunto de questões para definir o conjunto de oitantes resultantes de cada signo.

### Exemplo da Etapa 3:

Na etapa anterior, a personagem Mario foi categorizada como signo icônico. Dessa forma, deve-se responder ao conjunto de questões relacionado ao signo icônico.

Por exemplo, inicia-se respondendo a questão “O elemento aparece em consequência de uma ação ativa ou passiva dos usuários?”. Nesse caso, a questão pode ser aplicável para o elemento. Dessa forma, considerando que o Mario (tamanho normal) aparece automaticamente no jogo, como um recurso para alcançar o objetivo do jogo, os usuários estão em uma situação passiva e pode-se marcar os oitantes 3, 4, 5 e 6.

Em seguida, responde-se a questão “O elemento representa algo negativo ou positivo?”. Nesse caso, considerando que um conjunto de personagens no jogo podem ajudar ou prejudicar que o jogador alcance o objetivo do jogo, o Mario é uma personagem que ajuda o jogador. Dessa forma, pode-se considerar o Mario como algo positivo e marcar os oitantes 5, 6, 7 e 8.

Considerando que a questão “Os usuários têm a possibilidade de controlar o elemento?” é aplicável, pode-se concluir que os usuários controlam o Mario – a personagem pode ir para frente, para trás ou saltar –, conseqüentemente, o hemisfério “alto controle” é o mais apropriado. Dessa forma, pode-se marcar os oitantes 1, 6, 7 e 8.

Em seguida, pode-se responder a questão “O elemento pode dificultar que os usuários alcancem seus objetivos?”. Nesse caso, o Mario é um importante elemento para o usuário alcançar o objetivo do jogo. Dessa forma, a resposta é o hemisfério “condutivo” e pode-se marcar os oitantes 4, 5, 6 e 7.

A Figura 3.6 apresenta as respostas sobre o elemento Mario.

Signo Icônico	O elemento aparece em consequência de uma ação ativa ou passiva dos usuários?	Ativo (1,2,7,8) ou Passivo (3,4,5,6)	① ② ✓ ③ ✓ ④ ✓ ⑤ ✓ ⑥ ⑦ ⑧
	O elemento representa algo negativo ou positivo?	Positivo (5,6,7,8) ou Negativo (1,2,3,4)	① ② ③ ④ ⑤ ✓ ⑥ ✓ ⑦ ✓ ⑧ ✓
	Os usuários têm a possibilidade de controlar o elemento?	Alto controle (1,6,7,8) ou Baixo controle (2,3,4,5)	✓ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ✓ ⑦ ✓ ⑧ ✓
	O elemento pode dificultar que os usuários alcancem seus objetivos?	Condutivo (4,5,6,7) ou Obstrutivo (1,2,3,8)	① ② ③ ④ ✓ ⑤ ✓ ⑥ ✓ ⑦ ✓ ⑧

Figura 3.6: Etapa 3: Respostas sobre o elemento Mario.

### 3.1.4 Etapa 4 - Análise de Incidências e consolidação dos resultados

Nas três primeiras etapas do MISE, o avaliador avalia separadamente cada elemento e evento. A quarta etapa tem o objetivo de determinar os oitantes resultantes da experiência emocional<sup>2</sup>, considerando o resultado de cada elemento e evento.

Para cada elemento ou evento avaliado nas etapas 1–3, o avaliador marca os oitantes aplicáveis de acordo com o conjunto de questões. Para obter o conjunto de possíveis respostas emocionais evocadas durante a interação, o avaliador deve determinar o oitante com maior incidência. Dessa forma, deve-se calcular a moda do conjunto de oitantes. O cálculo da moda deve ser aplicado a fim de obter os oitantes que aparecem com maior frequência em todas as análises.

A moda não é necessariamente única. Ela pode ser bimodal (ter duas modas), amodal (não ter moda), ou multimodal (ter mais de duas modas) (BUSSAB; MORETTIN, 2010).

Se a moda do conjunto de oitantes for única, o avaliador deve interpretar o oitante de acordo com os hemisférios associados ao oitante.

Se a moda do conjunto de oitantes for bimodal ou multimodal, o avaliador deve considerar os hemisférios de todos os oitantes e verificar quais hemisférios de cada dimensão têm maior incidência.

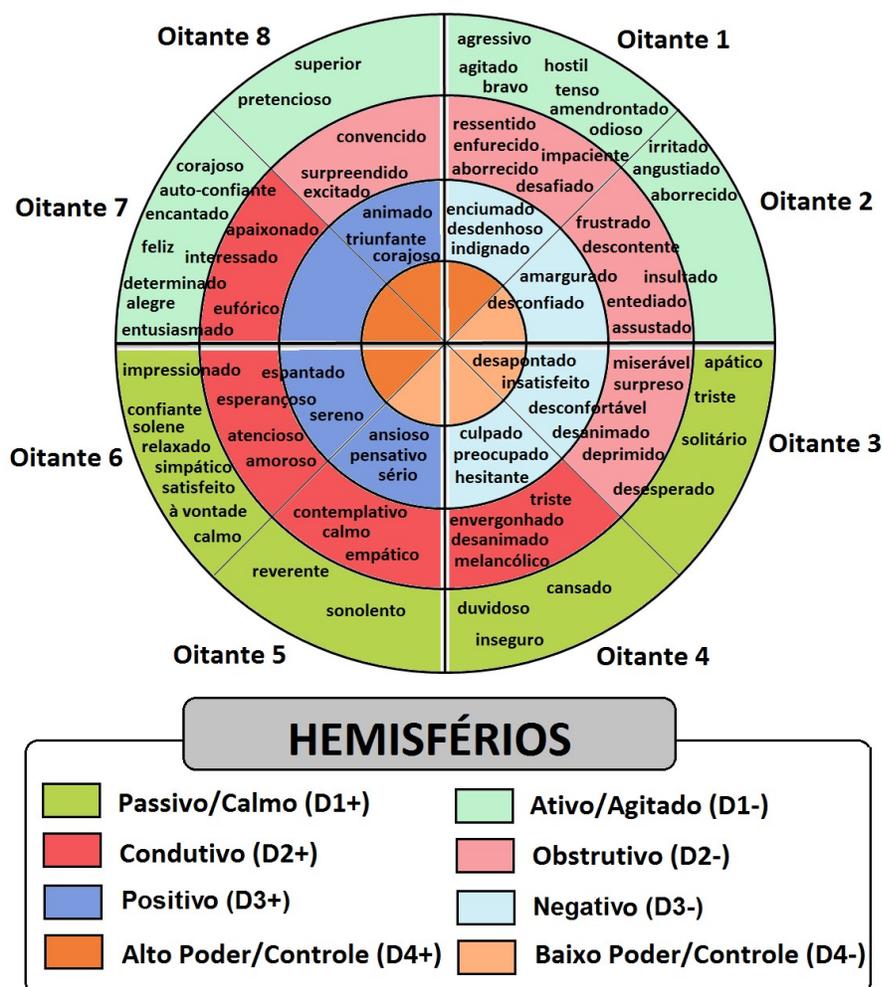
Se a quantidade de hemisférios opostos for igual em uma determinada dimensão, o avaliador pode considerar os dois hemisférios e interpretar como uma dimensão intermediária.

As Figuras 3.7 e 3.8 apresenta uma adaptação do Espaço Emocional Semântico de Scherer para auxiliar na interpretação dos oitantes resultantes a partir do cálculo da moda. Esta adaptação apresenta os termos emocionais em português e não considera as localizações exatas de cada termo propostas por Russell (1980) e Scherer (2005), visto que o MISE não requer essa informação para a interpretação dos resultados. Além disso, esta adaptação diferencia cada hemisfério por meio de cores, tendo como objetivo auxiliar o usuário do método na compreensão de quais hemisférios caracterizam cada oitante.

As siglas D1, D2, D3 e D4 indicam as quatro dimensões Espaço Emocional Semântico e os polos positivo e negativos indicam hemisférios considerados possivelmente satisfatórios ou insatisfatórios, respectivamente, para a interação do usuário.

---

<sup>2</sup>Segundo Xavier (2013), os aspectos emocionais referentes aos quatro domínios (dimensões) responsáveis por diferenciar as emoções são denominados experiência emocional.



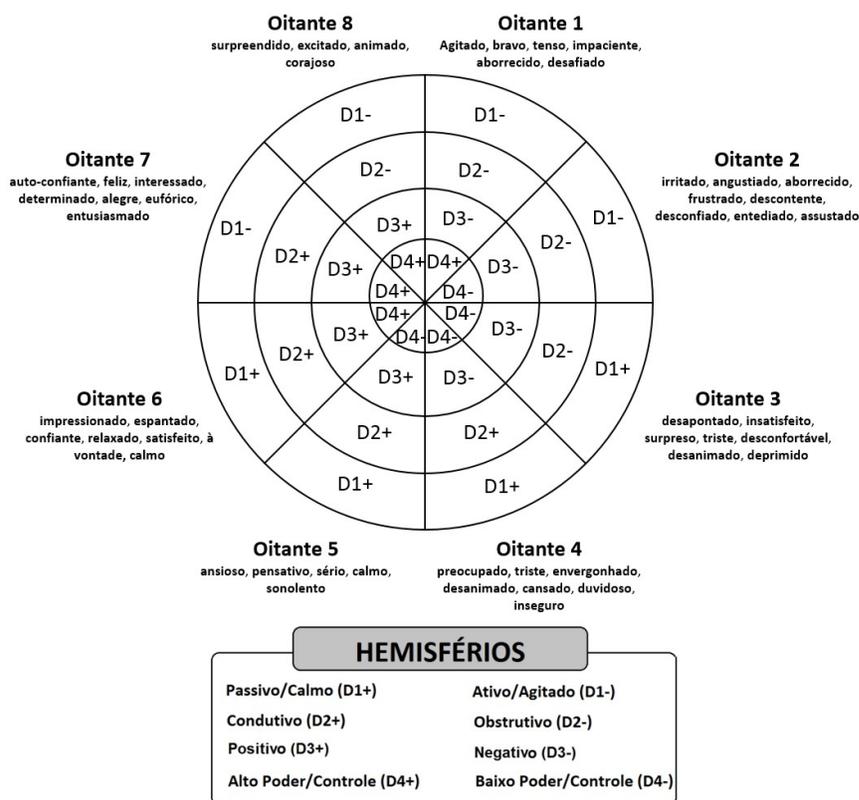
**Figura 3.7:** Adaptação do Espaço Emocional Semântico: termos em português e relação entre oitantes e hemisférios.

Como exemplo, pode-se citar que a emoção “entediado” pertencente ao oitante 2, está diretamente ligada à obstrução da realização da tarefa, um sentimento de controle baixo, alto grau de excitação e sugere uma experiência negativa.

O uso da adaptação do Espaço Emocional Semântico como um artefato de auxílio à interpretação é opcional. Dessa forma, o avaliador pode optar por utilizar o Espaço Emocional Semântico original ou adaptado sem que isso influencie na interpretação final.

Se a avaliação for realizada por um grupo de avaliadores, torna-se necessário a consolidação dos resultados. Durante a consolidação destes resultados, é desejável que os avaliadores discutam quais oitantes serão considerados, e em seguida, interpretar os oitantes de acordo com os domínios de maior incidência entre os mesmos.

#### Exemplo da Etapa 4:



**Figura 3.8: Adaptação do Espaço Emocional Semântico: termos em português e relação entre oitantes e hemisférios – versão monocromática.**

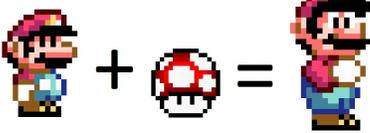
A Tabela 3.4 apresenta o resultado das avaliações de cada elemento até a etapa 3 realizadas pela autora deste trabalho. Lembrando que os resultados estão sujeitos a serem diferentes de acordo com a interpretação de cada indivíduo.

**Tabela 3.4: Elementos e evento avaliados do momento “Mario coleta cogumelo”**

Elementos	Grupo de signo
A personagem Mario (tamanho normal)	Signo Icônico
O cogumelo	Signo Icônico
Mario coleta o cogumelo	Signo Indicativo
A personagem Mario (tamanho maior)	Signo Icônico

A Figura 3.9 ilustra os oitantes marcados durante as avaliações dos elementos e eventos do momento da Figura 3.1 e também a quantidade de incidências de cada oitante.

Por meio do cálculo da moda, pode-se concluir que os oitantes 5 e 6 têm maior incidência, conseqüentemente o resultado é bimodal. Dessa forma, deve-se considerar todos os hemisférios relacionados aos dois oitantes e calcular a moda em cada dimensão.

 Signo Icônico	O elemento aparece em consequência de uma ação ativa ou passiva dos usuários?	Ativo (1,2,7,8) ou Passivo (3,4,5,6)	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧
	O elemento representa algo negativo ou positivo?	Positivo (5,6,7,8) ou Negativo (1,2,3,4)	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧
	Os usuários têm a possibilidade de controlar o elemento?	Alto controle (1,6,7,8) ou Baixo controle (2,3,4,5)	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧
	O elemento pode dificultar que os usuários alcancem seus objetivos?	Conduativo (4,5,6,7) ou Obstrutivo (1,2,3,8)	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧
 Signo Icônico	O elemento aparece em consequência de uma ação ativa ou passiva dos usuários?	Ativo (1,2,7,8) ou Passivo (3,4,5,6)	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧
	O elemento representa algo negativo ou positivo?	Positivo (5,6,7,8) ou Negativo (1,2,3,4)	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧
	Os usuários têm a possibilidade de controlar o elemento?	Alto controle (1,6,7,8) ou Baixo controle (2,3,4,5)	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧
	O elemento pode dificultar que os usuários alcancem seus objetivos?	Conduativo (4,5,6,7) ou Obstrutivo (1,2,3,8)	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧
 Signo Indicativo	O evento pode causar calma ou agitação nos usuários?	Excitação (1,2,7,8) ou Calma (3,4,5,6)	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧
	A consequência do evento é positiva ou negativa?	Positivo (5,6,7,8) ou Negativo (1,2,3,4)	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧
	Os usuários têm controle sob o acontecimento desse evento?	Alto controle (1,6,7,8) ou Baixo controle (2,3,4,5)	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧
	O evento pode dificultar que os usuários alcancem seus objetivos?	Conduativo (4,5,6,7) ou Obstrutivo (1,2,3,8)	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧
 Signo Icônico	O elemento aparece em consequência de uma ação ativa ou passiva dos usuários?	Ativo (1,2,7,8) ou Passivo (3,4,5,6)	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧
	O elemento representa algo negativo ou positivo?	Positivo (5,6,7,8) ou Negativo (1,2,3,4)	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧
	Os usuários têm a possibilidade de controlar o elemento?	Alto controle (1,6,7,8) ou Baixo controle (2,3,4,5)	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧
	O elemento pode dificultar que os usuários alcancem seus objetivos?	Conduativo (4,5,6,7) ou Obstrutivo (1,2,3,8)	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧

[03] [03] [04] [09] [13] [13] [11] [07]

Figura 3.9: As respostas das questões e o conjunto de oitantes marcados em cada elemento e evento.

A Tabela 3.5 apresenta que D1+, D2+ e D3+ têm maior incidência, e D4 é negativo e positivo. Dessa forma, o usuário pode apresentar emoções relacionadas a D4+ e D4- (intermediário).

Tabela 3.5: Moda de cada hemisfério dos oitantes 5 e 6.

Oitantes	D1	D2	D3	D4
5	+	+	+	-
6	+	+	+	+
<b>Moda</b>	+	+	+	+ e -

O resultado do MISE indica que o momento “Mario coleta cogumelo” (ver Figura 3.1) pode evocar emoções inseridas nos oitantes 5 e 6. De acordo com a Figura 3.10, as dimensões relacionadas aos oitantes 5 e 6 sugerem:

- **Experiência positiva e calma** quando o Mario coleta o cogumelo isso o torna poderoso;
- **Situação condutiva:** quando o Mario cresce, o jogador tem mais chances de chegar ao

final da fase;

- **Controle intermediário (alto e baixo):** o jogador pode escolher coletar ou não o cogumelo, o que indica alto controle, mas ele não pode controlar a consequência do evento.



Figura 3.10: Hemisférios dos oitantes 5 e 6.

Como consequência, a junção desses hemisférios pode deixar os usuários, por exemplo, calmos, empáticos, reverentes, satisfeitos, impressionados, pensativos etc.

Para a consolidação dos resultados, suponha que os avaliadores tenham reportado os resultados apresentados na Tabela 3.6. Por consequência, os oitantes considerados serão 1, 5 e 6.

Tabela 3.6: Oitantes resultantes da avaliação de cada avaliador.

Nome dos avaliadores	Oitantes resultantes
Avaliador 1	5 e 6
Avaliador 2	5
Avaliador 3	1
Avaliador 4	5

Considerando a Tabela 3.7 que apresenta a análise de incidências dos polos de cada dimensão, conclui-se que os polos de maiores incidências descrevem o oitante 6 e este apresenta maior incidência entre os resultados dos avaliadores. Dessa forma, a interpretação deve ser feita a partir do oitante 6.

De acordo com as Figuras 3.7 e 3.8, as dimensões relacionadas aos oitantes 6 sugerem: experiência calma, situação condutiva, experiência positiva e alto controle.

**Tabela 3.7: Oitantes abordados e oitante considerado de acordo com a incidência dos polos.**

Oitantes	D1	D2	D3	D4
1	-	-	-	+
5	+	+	+	-
6	+	+	+	+
Polos de maiores incidências (= oitante 6)	+	+	+	+

## 3.2 Instrumento de apoio à aplicação do MISE

Para apoiar os avaliadores nas etapas do MISE, foi elaborado um instrumento que possui um conjunto de planilhas desenvolvidas no software Microsoft Excel<sup>3</sup>. Para utilizar esse instrumento é requerido que o avaliador possua esse software instalado em seu dispositivo. As principais funcionalidades do instrumento são: permitir o registro das respostas ao diagrama e signos detectados por meio do mesmo (ver Figura 3.11), apresentar e destacar as perguntas que serão respondidas na etapa 3 para cada elemento de interface ou evento de acordo com o signo detectado (ver Figuras 3.12 e 3.13), e compilar os oitantes resultantes bem como apresentar os oitantes com maior incidência (ver Figura 3.14).

<sup>3</sup>Solicite pelo email [mariacarolinasouzasantos@gmail.com](mailto:mariacarolinasouzasantos@gmail.com).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Etapa 1) Descrição do elemento/evento analisado:										
2											
3	Etapa 2) Execute o diagrama e selecione a classe de signo:										
4											
5	Questão	Resposta	Pilha de signos detectados								
6	Q1										
7	Q2										
8	Q3										
9	Q4										
10	Q5										
11	Q6										
12											
13	Selecione o signo resultante										
14	<input checked="" type="radio"/> Signo Icônico <input type="radio"/> Signo Indicativo <input type="radio"/> Signo Informativo										
15											
16											
17											

Figura 3.11: Planilhas “E1” a “E10” do instrumento de apoio a aplicação do MISE: nome do elemento/evento analisado, respostas do diagrama e seleção do signo resultante.

19	Etapa 3) Responda as questões destacadas em amarelo:										
20											
21	Oitantes										
21	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <span>①</span> <span>②</span> <span>③</span> <span>④</span> <span>⑤</span> <span>⑥</span> <span>⑦</span> <span>⑧</span> </div>										
22	Signo Icônico	O elemento aparece em consequência de uma ação ativa ou passiva dos usuários?	<input checked="" type="radio"/> Nenhum <input type="radio"/> Ativo <input type="radio"/> Passivo								
23		O elemento representa algo negativo ou positivo?	<input checked="" type="radio"/> Nenhum <input type="radio"/> Positivo <input type="radio"/> Negativo								
24		Os usuários têm a possibilidade de controlar o elemento?	<input checked="" type="radio"/> Nenhum <input type="radio"/> Alto controle <input type="radio"/> Baixo controle								
25		O elemento pode dificultar que os usuários alcancem seus objetivos?	<input checked="" type="radio"/> Nenhum <input type="radio"/> Conduz a conclusão do objetivo <input type="radio"/> Obstrui a conclusão do objetivo								

Figura 3.12: Planilhas “E1” a “E10” do instrumento de apoio a aplicação do MISE: conjunto de questões a serem respondidas (parte 1).

27				<b>Oitantes</b>							
28				①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
29	Signo Indicativo	O evento pode causar calma ou agitação nos usuários?	<input checked="" type="radio"/> Nenhum <input type="radio"/> Agitação <input type="radio"/> Calma								
30		A consequência do evento é positiva ou negativa?	<input checked="" type="radio"/> Nenhum <input type="radio"/> Positivo <input type="radio"/> Negativo								
31		Os usuários tem controle sob o acontecimento desse evento?	<input checked="" type="radio"/> Nenhum <input type="radio"/> Alto controle <input type="radio"/> Baixo controle								
32		O evento pode dificultar que os usuários alcancem seus objetivos?	<input checked="" type="radio"/> Nenhum <input type="radio"/> Conduz a conclusão do objetivo <input type="radio"/> Obstrui a conclusão do objetivo								
33				<b>Oitantes</b>							
34				①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
35	Signo Informativo	A ideia que o elemento reporta pode causar calma ou agitação nos usuários?	<input checked="" type="radio"/> Nenhum <input type="radio"/> Agitação <input type="radio"/> Calmaria								
36		A ideia que o elemento reporta pode referir-se a algo positivo ou negativo?	<input checked="" type="radio"/> Nenhum <input type="radio"/> Positivo <input type="radio"/> Negativo								
37		A ideia que o elemento reporta deixa os usuários em uma situação de controle?	<input checked="" type="radio"/> Nenhum <input type="radio"/> Alto controle <input type="radio"/> Baixo controle								
38		A ideia que o elemento reporta obstrui ou conduz os usuários a alcançarem seus objetivos?	<input checked="" type="radio"/> Nenhum <input type="radio"/> Conduz a conclusão do objetivo <input type="radio"/> Obstrui a conclusão do objetivo								
39											
40											
41				①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
42	Oitantes do elemento/evento:			0	0	0	0	0	0	0	0

Figura 3.13: Planilhas “E1” a “E10” do instrumento de apoio a aplicação do MISE: conjunto de questões a serem respondidas (parte 2).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	<b>Etapa 4) Verifique o(s) oitante(s) com maior incidências e os hemisférios pertencetes à ele(s)</b>									
2										
3										
4		<b>Elemento/Evento</b>								
			①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
5	<b>E1</b>									
6	<b>E2</b>									
7	<b>E3</b>									
8	<b>E4</b>									
9	<b>E5</b>									
10	<b>E6</b>									
11	<b>E7</b>									
12	<b>E8</b>									
13	<b>E9</b>									
14	<b>E10</b>									

Figura 3.14: Planilha “Etapa 4 – Análise de Incidências”: apresentação dos oitantes resultados e os de maior incidência.

Para auxiliar na etapa 2 e 3, o instrumento contém 10 planilhas nomeadas de “E1” a “E10”.

Em cada planilha o avaliador pode inserir as informações necessárias nestas etapas em relação aos elementos e eventos seleccionados para análise.

Primeiramente, o avaliador insere o nome do elemento ou evento. A partir da execução do diagrama, o avaliador pode registrar as respostas e os signos detectados na coluna “Pilha de signos detectados” (ver Figura 3.15).

1	<b>Etapa 1)</b> Descrição do elemento/evento analisado:		a personagem Mario (tamanho normal)											
2														
3	<b>Etapa 2)</b> Execute o diagrama e seleccione a classe de signo:													
4														
5	<b>Questão</b>	<b>Resposta</b>	<b>Pilha de signos detectados</b>											
6	Q1	Sim												
7	Q2	Sim	Signo Icônico											
8	Q3													
9	Q4	Não												
10	Q5													
11	Q6													

**Figura 3.15: Planilhas “E1” a “E10” do instrumento de apoio a aplicação do MISE: exemplo de uso da planilha durante a etapa 1 e 2.**

Em seguida, o avaliador selecciona o signo resultante, sendo este o último signo inserido na pilha. Por exemplo, se o avaliador seleccionar a opção “Signo Icônico”, o preenchimento do conjunto de questões referentes a este signo mudará para a cor laranja, indicando quais questões devem ser respondidas. Neste ponto, o avaliador tem três opções como resposta, sendo elas referentes aos hemisférios abordados na questão, e ao seleccionar qualquer uma delas, exceto a opção “Nenhum” (utilizada quando a questão não é aplicável ao signo), o símbolo “X” aparecerá automaticamente nas colunas dos oitantes referentes ao hemisfério seleccionado (ver Figura 3.16). Consequentemente, aparecerá no final da planilha a incidência dos oitantes referentes ao elemento ou evento analisado (ver Figura 3.17).

13	Selecione o signo resultante												
14	<input checked="" type="radio"/> Signo Icônico <input type="radio"/> Signo Indicativo <input type="radio"/> Signo Informativo												
15													
16													
17													
18													
19	<b>Etapa 3) Responda as questões destacadas em amarelo:</b>												
20			Oitantes										
21			①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧			
22	Signo Icônico	O elemento aparece em consequência de uma ação ativa ou passiva dos usuários?	<input type="radio"/> Nenhum <input type="radio"/> Ativo <input checked="" type="radio"/> Passivo				X	X	X	X			
23		O elemento representa algo negativo ou positivo?	<input type="radio"/> Nenhum <input checked="" type="radio"/> Positivo <input type="radio"/> Negativo						X	X	X	X	
24		Os usuários têm a possibilidade de controlar o elemento?	<input type="radio"/> Nenhum <input checked="" type="radio"/> Alto controle <input type="radio"/> Baixo controle		X						X	X	X
25		O elemento pode dificultar que os usuários alcancem seus objetivos?	<input type="radio"/> Nenhum <input checked="" type="radio"/> Conduz a conclusão do objetivo <input type="radio"/> Obstrui a conclusão do objetivo					X	X	X	X		

**Figura 3.16: Planilhas “E1” a “E10” do instrumento de apoio a aplicação do MISE: exemplo de uso da planilha durante a etapa 3.**

41		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
42	Oitantes do elemento/evento:	1	0	1	2	3	4	3	2

**Figura 3.17: Planilhas “E1” a “E10” do instrumento de apoio a aplicação do MISE: exemplo de resultado apresentado ao final da etapa 3.**

Para auxiliar na etapa 4, o instrumento contém a planilha “Etapa 4 – Análise de Incidências”, que apresenta os campos preenchidos automaticamente a partir dos dados inseridos nas planilhas “E1” a “E10”. Nas colunas dos oitantes e nas linhas referentes aos elementos ou eventos são apresentados a quantidade de incidências dos oitantes, e no final da planilha são sinalizados por meio do símbolo “X” os oitantes com maior incidência na interface que caracteriza uma determinada tarefa (ver Figura 3.18). A partir deste resultado, o avaliador infere o conjunto de possíveis respostas emocionais evocadas durante a tarefa, e também pode utilizar o Espaço Emocional Semântico adaptado para inferir quais hemisférios contribuíram para o acionamento dessas emoções (ver Figura 2.2).



# Capítulo 4

## ESTUDO DE VIABILIDADE DO MISE

---

---

Neste capítulo são apresentados dois estudos de viabilidade do MISE. A Seção 4.1 descreve o estudo piloto de viabilidade com especialistas em IHC. A Seção 4.2 apresenta a metodologia utilizada para realizar o estudo principal de viabilidade com potenciais usuários do MISE, os resultados obtidos por meio de análises estatísticas e a discussão sobre estes resultados.

### 4.1 Estudo piloto de viabilidade e refinamento do MISE

Antes de realizar o estudo principal, um estudo piloto foi conduzido com quatro especialistas em IHC. Primeiramente, os participantes assistiram a uma aula introdutória sobre o as quatro etapas do MISE (versão anterior apresentada em Santos e Neris (2015)). Em seguida, os participantes foram convidados a avaliar as respostas emocionais por meio do MISE em tarefas específicas de três diferentes sistemas, tais como *YouTube* (site de compartilhamento de vídeo), *Americanas.com* (site de compras on-line) e *Saga Candy Crush* (jogo online de raciocínio). Além disso, cada participante realizou individualmente as três avaliações na mesma ordem.

Após cada avaliação, os participantes preencheram um questionário (ver Apêndice A) com o objetivo de avaliar o grau de dificuldade em cada etapa do MISE, grau de dificuldade geral e o grau de aprendizagem durante as aplicações. Neste questionário, os participantes também podiam escrever observações sobre cada etapa e sugerir melhorias para o método.

De acordo com as sugestões e observações coletadas por meio do questionário, as etapas 2 e 3 foram modificadas na versão atual do MISE, apresentada no Capítulo 3.

No entanto, as análises estatísticas apresentadas nesta dissertação incluem apenas os dados do estudo principal, no qual alunos de pós-graduação, no papel de inspetores, utilizaram a versão atual do MISE.

## 4.2 Estudo principal de viabilidade

Nesta Seção serão apresentados a metodologia utilizada para a realização do estudo principal de viabilidade, os resultados e as discussões sobre os mesmos.

### 4.2.1 Objetivos e questões de pesquisa

Devido a necessidade de verificar a complexidade e a didática do MISE, o propósito deste experimento é investigar o grau de dificuldade e o grau de aprendizagem dos avaliadores após a primeira e segunda aplicação do método. Além disso, este experimento tem como objetivo verificar a compatibilidade entre o MISE e a abordagem híbrida e comparar o tempo despendido para realizar esses dois tipos de avaliações. Dessa forma, foram elaboradas as seguintes questões de pesquisa:

- *QP1*: Pode-se perceber uma mudança no grau de dificuldade de aplicação quando os avaliadores aplicam o MISE duas vezes?
- *QP2*: A pontuação de dificuldade geral é menor que a pontuação considerada difícil?

A Figura 4.1 apresenta a escala *Phrase Completion* (HODGE; GILLESPIE, 2007), que foi utilizada para medir o grau de dificuldade. Esta escala foi adaptada de Júnior e Costa (2014). Dessa forma, foi estabelecido que a aplicação do MISE é difícil se tiver uma pontuação maior que 7,0.

Muito fácil			Moderado					Muito difícil		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**Figura 4.1:** Escala *Phrase Completion* para medir grau de dificuldade. Adaptado de Júnior e Costa (2014).

- *QP3*: O grau de aprendizagem dos avaliadores sobre o procedimento do MISE aumenta quando aplicam o método por uma segunda vez?
- *QP4*: O grau de aprendizagem sobre o procedimento do MISE é maior que 7,0?

Essa pontuação foi definida por meio da escala de classificação de Marzano (MARZANO, 2006). A Figura 4.2 apresenta essa escala adaptada para a medição do grau de aprendizagem.

Eu não aprendi nada.			Eu não tenho certeza se aprendi.		Eu aprendi parcialmente.		Eu aprendi.		Eu aprendi e posso ensinar outra pessoa.	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**Figura 4.2:** Escala de classificação para medir grau de aprendizagem. Adaptado de Marzano (2006).

- *QP5:* A compatibilidade dos oitantes resultantes do MISE e da abordagem híbrida para a coleta e avaliação das respostas emocionais (XAVIER; NERIS, 2012) é igual ou maior que 75%?

Esta porcentagem foi determinada a partir da compatibilidade obtida no experimento apresentado em Santos e Neris (2015).

- *QP6:* O tempo médio para aplicar o MISE em duas tarefas é inferior ao tempo médio para a coleta e análise por meio da abordagem híbrida?

## 4.2.2 Participantes

O estudo foi conduzido no contexto da disciplina de “Design e Avaliação de Interface de Usuário” (DAIU) ministrada para alunos de pós-graduação em Ciência da Computação da UFS-Car. O estudo contou com a participação de 12 estudantes no papel de avaliadores de respostas emocionais.

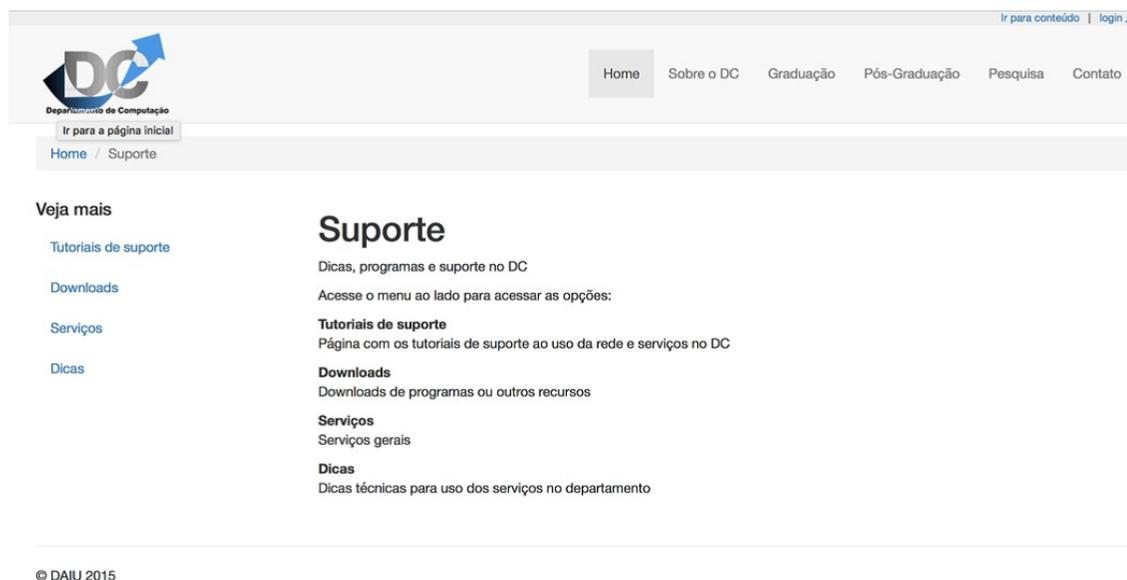
No contexto da disciplina, os participantes adquiriram conhecimento introdutório sobre métodos de avaliações empíricos, inclusive para respostas emocionais, métodos de avaliação analíticos para os aspectos de usabilidade, acessibilidade e comunicabilidade, e semiótica em IHC. Além disso, apenas três já haviam realizados avaliações de respostas emocionais em sistemas computacionais interativos.

O grupo de participantes incluiu mestrandos e doutorandos da área de IHC e Engenharia de Software.

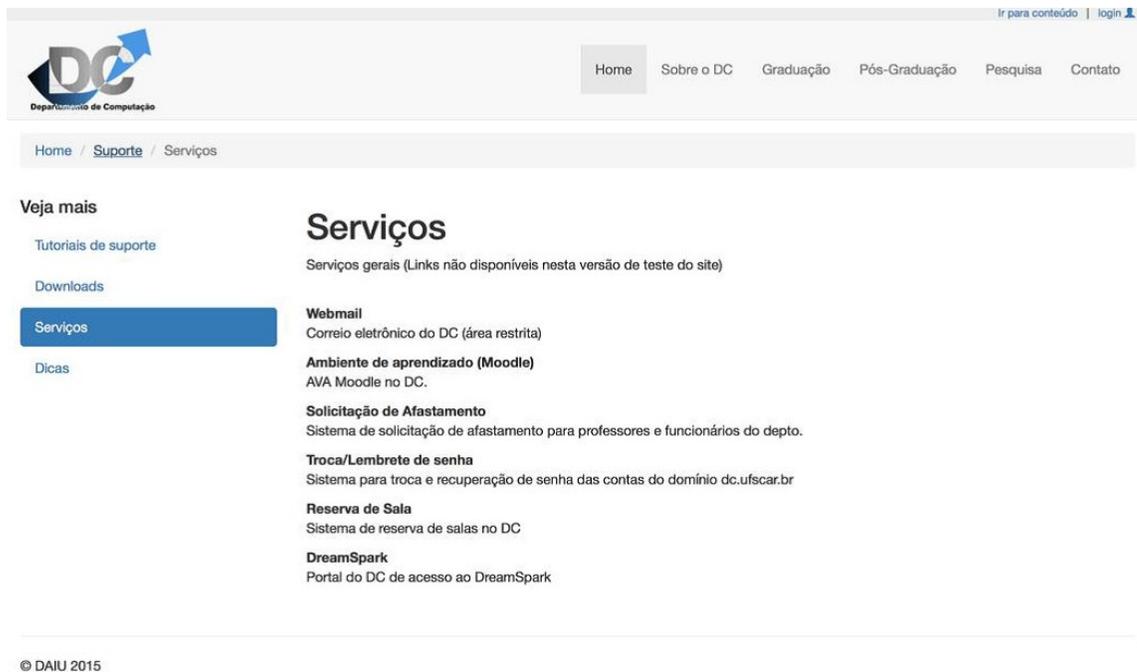
## 4.2.3 Material experimental do estudo principal

A fim de avaliar o grau de dificuldade para aplicar o MISE e verificar se os indivíduos aprendem mais sobre o método durante as aplicações, quatro protótipos de sistemas computacionais foram desenvolvidos pelos alunos de pós-graduação no contexto da disciplina DAIU e utilizados pelos mesmos como materiais para as avaliações de respostas emocionais.

O primeiro protótipo é um site informativo sobre o Departamento de Computação (DC) da UFSCar. Na Figura 4.3 é apresentada a página com informações de suporte técnico e na Figura 4.4 é apresentada a página com informações sobre os serviços disponíveis aos docentes, discentes e funcionários do departamento.

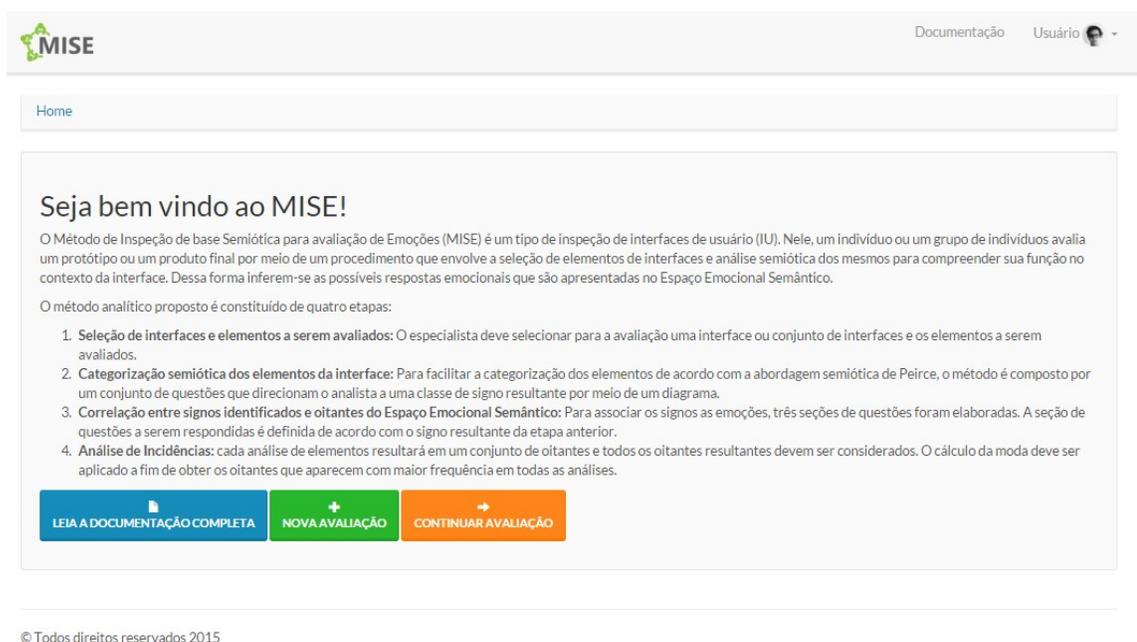


**Figura 4.3: Primeiro protótipo: página de informações sobre suporte técnico no DC. Retirado do relatório entregue pelo grupo 1.**

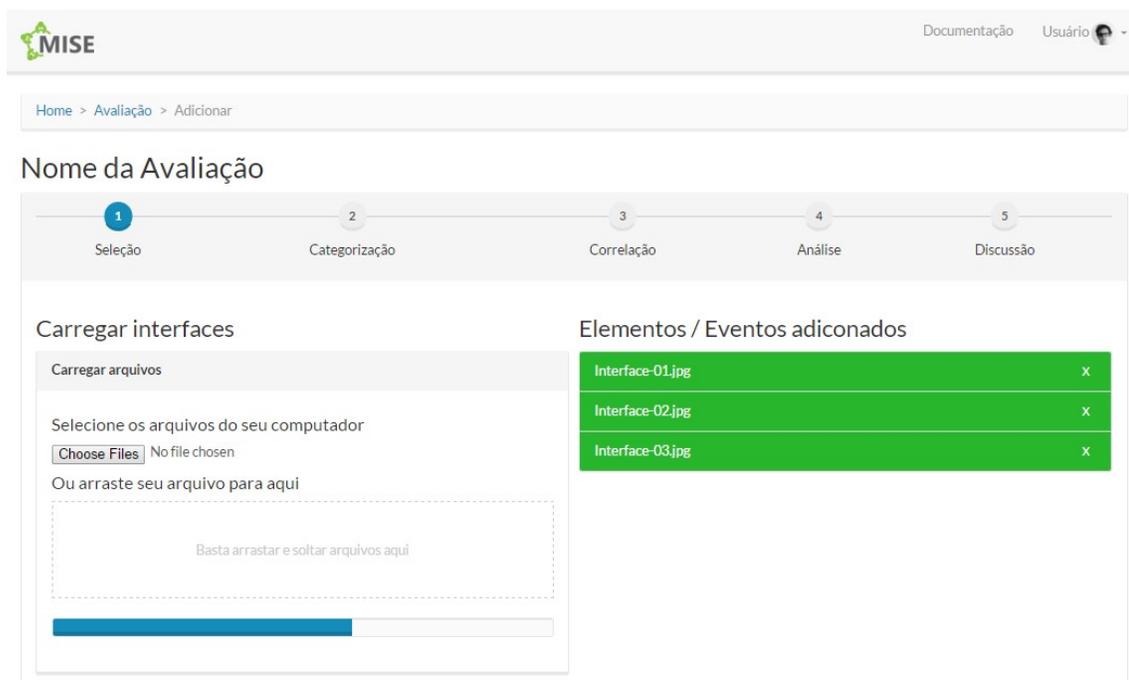


**Figura 4.4: Primeiro protótipo: página de informações sobre os serviços disponíveis no DC. Retirado do relatório entregue pelo grupo 1.**

O segundo protótipo é um site para apoiar os usuários do MISE. Este site auxilia a execução das quatro etapas do MISE (ver Figura 4.5 e 4.6).



**Figura 4.5: Segundo protótipo: página de introdução sobre o MISE. Retirado do relatório entregue pelo grupo 2.**



**Figura 4.6: Segundo protótipo: página para iniciar uma nova avaliação por meio do MISE. Retornado do relatório entregue pelo grupo 2.**

O terceiro protótipo é um site informativo sobre o Centro de Educação e Ciências Humanas (CECH) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Este site provê informações, notícias e eventos relacionados aos departamentos de educação e ciências humanas. Na Figura 4.7 é apresentada a página inicial do site do CECH com as notícias em destaque e os próximos eventos.

Mapa do Site Acessibilidade Contato

Buscar no Site

Acessar

DIRETORIA ▾ DEPARTAMENTOS ▾ GRADUAÇÃO ▾ PÓS-GRADUAÇÃO ▾ PESQUISA ▾ EXTENSÃO ▾ SUPORTE ▾

Você está aqui: [Página Inicial](#)

**EXPOSIÇÕES UEIM**  
Unidade Especial de Informação e Memória

bunner2  
texto bunner 2 bunner 2

1 2 3

[Recursos financeiros processados no Centro de Custo](#)

[Deliberações e reuniões do Conselho do Centro](#)

[Procedimentos administrativos e acadêmicos](#)

**Notícias**

[Notícia 4](#) 09/11/2015

[Notícia 3](#) 09/11/2015

[Notícia 2](#) 19/10/2015

[Mais notícias...](#)

**Próximos Eventos**

[Evento 2](#) 19/10/2015 - 19/10/2016

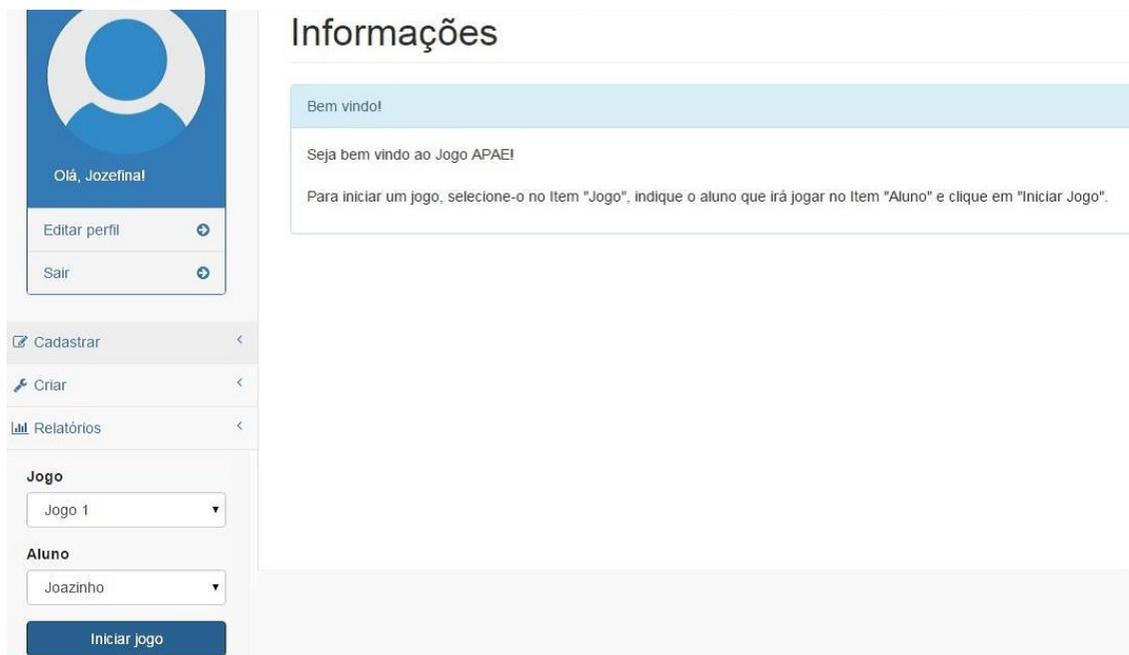
[Evento 1](#) 20/10/2015 - 20/10/2016 — Departamento 1

[Evento 6](#) 09/11/2016 - 10/11/2016

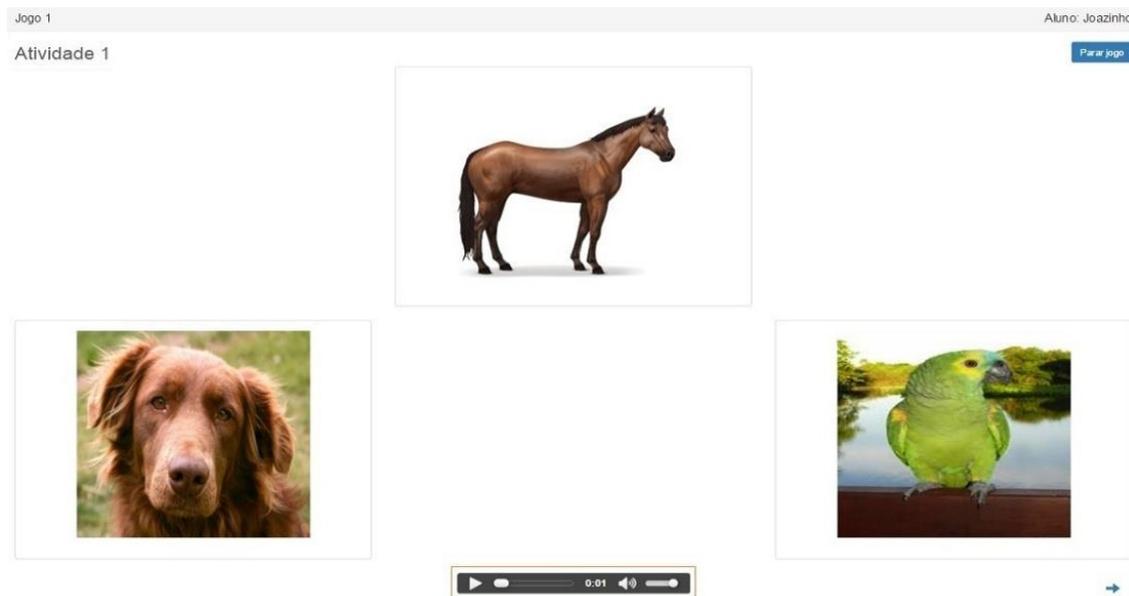
[Próximos eventos...](#)

**Figura 4.7: Terceiro protótipo: página inicial do site do CECH. Retirado do relatório entregue pelo grupo 3.**

O quarto protótipo é um editor de jogos para apoiar na educação de pessoas com necessidades especiais, que frequentam a Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAÉ). Com este editor de jogos, o professor pode criar jogos de acordo com as necessidades do aluno a partir dos recursos disponibilizados pelo editor, tais como inserir imagens, sons, texto e após a edição o professor pode iniciar o jogo para um aluno. Além disso, um jogo criado pelo professor pode ser alterado quando for necessário. Na Figura 4.8 é apresentada a página inicial do editor, em que o professor pode criar e editar seu perfil, criar os jogos e iniciar um jogo para o aluno. Na Figura 4.9 é apresentado um exemplo de jogo, onde o aluno escuta o som de um animal e em seguida, deve apontar de qual animal é o som.



**Figura 4.8:** Quarto protótipo: página de registro, login e informações sobre o editor de jogos. Retirado do relatório entregue pelo grupo 4.



**Figura 4.9:** Quarto protótipo: página de execução do jogo. Retirado do relatório entregue pelo grupo 4.

#### 4.2.4 Desenho do estudo

Os participantes foram divididos em quatro grupos de três indivíduos. Cada grupo estava responsável pela avaliação de um dos quatro protótipos (ver Tabela 4.1).

**Tabela 4.1: Atribuição dos grupos de participantes**

<b>Grupo</b>	<b>Desenvolveu o protótipo</b>	<b>Avaliou o protótipo</b>
1	Jogo para a APAE	Site do DC
2	Site do CECH	Site de apoio ao uso do MISE
3	Site do DC	Site do CECH
4	Site de apoio ao uso do MISE	Jogo para a APAE

#### 4.2.5 Procedimento

Cada grupo de avaliadores avaliou as respostas emocionais por meio da abordagem híbrida para a avaliação da experiência emocional de usuários (XAVIER, 2013; XAVIER et al., 2014) e da aplicação do MISE. As duas avaliações aconteceram em duas etapas distintas:

**Primeira etapa.** Os avaliadores assistiram a uma aula introdutória sobre o MISE, e tiveram acesso a um tutorial que incluía informações sobre cada etapa do MISE e orientações de como utilizar o instrumento de apoio à aplicação do MISE. O instrumento de apoio auxilia na execução das 4 etapas, onde o avaliador escolhe quais questões são aplicáveis para o signo detectado, responde as questões, e conseqüentemente, o instrumento apresenta os oitantes com maior incidência. Com o intuito de medir o tempo para aplicação do método em cada tarefa, os avaliadores reportaram o tempo de início da etapa 2 e término da etapa 3. Os avaliadores também preencheram um questionário (ver Apêndice A) com o objetivo de avaliar o grau de dificuldade em cada etapa do MISE, grau de dificuldade geral e o grau de aprendizagem durante as aplicações. Eles também podiam escrever observações sobre cada etapa e sugerir melhorias para o método.

**Segunda etapa.** Cinco usuários foram convidados para participar das avaliações empíricas. Cada usuário realizou duas tarefas em cada protótipo. Cada grupo de avaliadores informou os participantes que o experimento era sobre respostas emocionais durante a interação com o sistema, e para cada participante foi entregue um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e uma Autorização de Captação e Exibição de Imagem e Som. Os participantes, cientes de seus direitos, assinaram o Termo e a Autorização. Durante a execução das tarefas, os avaliadores gravaram as interações dos participantes com o intuito

de posteriormente identificar as Dez Heurísticas da Emoção (LERA; DOMINGO, 2007). Os avaliadores também solicitaram que os participantes falassem em voz alta o que estavam pensando durante as tarefas, seguindo a metodologia do *Think Aloud* (SOMEREN; BARNARD; SANDBERG, 1994). Após terminar cada tarefa, os participantes responderam o questionário SAM (BRADLEY; LANG, 1994) para avaliar o grau de satisfação, motivação e sentimento de controle durante as interações.

Os grupos tiveram o prazo de vinte dias para avaliar por meio do MISE e da abordagem híbrida os protótipos atribuídos a eles. Além disso, nesse período os grupos também avaliaram os protótipos nos aspectos de usabilidade e acessibilidade por conta do contexto da disciplina. Ao final do prazo, os grupos entregaram um documento com as seguintes informações: as interfaces e os elementos relevantes as tarefas, o tempo despendido para realizar as etapas 2 e 3 do MISE, os oitantes resultantes obtidos por meio da abordagem híbrida e das aplicações do MISE e o questionário respondido sobre o grau de dificuldade e aprendizagem durante as aplicações.

#### **4.2.6 Variáveis Dependentes e Independentes**

Foram consideradas três variáveis independentes:

1. Número de aplicações do MISE (i.e. a primeira e a segunda tarefa avaliada),
2. Pontuação considerada difícil (7,0),
3. Grau de aprendizagem esperado (7,0).

Foram consideradas sete variáveis dependentes:

1. Pontuação do grau de dificuldade geral obtida a partir da média do grau de dificuldade das quatro etapas,
2. Pontuação do grau de aprendizagem após cada aplicação do MISE,
3. Compatibilidade entre os resultados do MISE e da abordagem híbrida em porcentagem,
4. Tempo despendido para executar a etapa 2 e 3 do MISE,
5. Tempo despendido para coletar e analisar dados por meio da abordagem híbrida,
6. Análise crítica feita em grupo sobre o MISE,
7. Análise crítica individual sobre o MISE.

## 4.3 Análise quantitativa

O software *SPSS* foi utilizado para realizar os procedimentos de análise dos dados obtidos por meio do questionário.

As respostas de um dos participantes foram descartadas por esse não ter informado todos os dados necessários para a análise estatística. Dessa forma, foram utilizados os dados provindos de 11 participantes.

Para a análise, os conjuntos de dados relevantes a cada questão de pesquisa foram submetidos a uma análise de normalidade para verificar a hipótese de que esses poderiam ser oriundos de uma variável com distribuição normal. Por meio da verificação da normalidade é possível determinar o tipo de teste (paramétrico ou não-paramétrico) que deve ser aplicado para testar as hipóteses de cada questão de pesquisa.

Como a amostra da população foi inferior a 30, o teste Shapiro-Wilk (teste SW) é o mais indicado para verificar a normalidade dos dados. Sendo assim, as hipóteses de normalidade foram:

- $H_0$ : a amostra apresenta distribuição normal;
- $H_1$ : a amostra não apresenta distribuição normal.

O nível de significância definido ( $\alpha$ ) para análise foi de 0,05. Sendo assim, para determinar se o conjunto de dados possui distribuição normal e o tipo de teste, deve-se seguir as seguintes condições:

- Se  $p\text{-valor} > \alpha$ , aceita  $H_0$  e aplica-se testes paramétricos;
- Se  $p\text{-valor} < \alpha$ , rejeita  $H_0$  e aplica-se testes não-paramétricos.

Para determinar o teste de hipótese deve-se considerar a natureza das variáveis dependentes, o tipo de teste, tipo de grupo (dependente ou independente) e número de grupos (ver Anexo A).

A seguir são apresentados os resultados para cada questão de pesquisa.

### 4.3.1 Grau de dificuldade

As hipóteses para a questão de pesquisa 1 “**Pode-se perceber uma mudança no grau de dificuldade geral quando os avaliadores aplicam o MISE duas vezes?**” são:

- *H0*: aplicar o MISE duas vezes não apresenta uma mudança no grau de dificuldade geral.
- *H1*: aplicar o MISE duas vezes apresenta uma mudança no grau de dificuldade geral.

Os conjuntos de dados relacionados a essa questão de pesquisa são as pontuações do grau de dificuldade geral da primeira e da segunda aplicação do MISE apresentadas no Apêndice B como *EV1\_FINAL\_DIFFICULTY\_LEVEL* e *EV2\_FINAL\_DIFFICULTY\_LEVEL*, respectivamente.

Ao aplicar o teste SW, os dados apresentaram distribuição normal (p-valor = 0,771 e p-valor = 0,7752) (ver Apêndice C). Tendo em vista que: (1) deve-se usar um teste paramétrico, (2) as variáveis dependentes são números contínuos, (3) os mesmos participantes realizaram as duas avaliações em tratamentos diferentes (amostras dependentes) e (4) são dois grupos de dados (dados da primeira e da segunda aplicação), dessa forma, é adequado aplicar o teste t de amostra dependente.

O resultado do teste t apresentou o p-valor=0,186. Como o p-valor é maior que 0,05, a hipótese nula é aceita, e conclui-se que aplicar o MISE duas vezes não elícita uma mudança estatisticamente significativa no grau de dificuldade geral.

As hipóteses para a questão de pesquisa 2 “**A pontuação de dificuldade geral é menor que a pontuação considerada difícil?**” são:

- *H0*: a média das pontuações do grau de dificuldade geral na primeira e na segunda aplicação do MISE é maior que 7,0.
- *H1*: a média das pontuações do grau de dificuldade geral na primeira e na segunda aplicação do MISE é igual ou inferior a 7,0.

Os conjuntos de dados relacionados a essa questão de pesquisa são as médias do grau de dificuldade reportado na primeira e da segunda aplicação do MISE apresentadas no Apêndice B como *MEAN\_FINAL\_DIFFICULTY\_LEVEL*.

Ao aplicar o teste SW, os dados apresentaram distribuição normal (p>0,05) (ver Apêndice D). Tendo em vista que: (1) deve-se usar um teste paramétrico, (2) as variáveis dependentes são números contínuos e (3) é um grupo de dados (média do grau de dificuldade), dessa forma, é adequado aplicar o teste t para média de uma amostra.

O resultado do teste t apresentou o p-valor=0,00. Como o p-valor é menor que 0,05, a hipótese nula é rejeitada, e conclui-se que a média das pontuações do grau de dificuldade geral

na primeira e na segunda aplicação do MISE é igual ou inferior a 7,0. Além disso, a média das pontuações do grau de dificuldade geral ( $M=3,51$ ,  $DP=1,66$ ) foi menor que 7,0.

### 4.3.2 Grau de aprendizagem

As hipóteses para a questão de pesquisa 3 “**O grau de aprendizagem dos avaliadores sobre o procedimento do MISE aumenta quando aplicam a método mais de uma vez?**” são:

- *H0*: aplicar o MISE duas vezes não apresenta uma mudança no grau de aprendizagem.
- *H1*: aplicar o MISE duas vezes apresenta uma mudança no grau de aprendizagem.

Os conjuntos de dados relacionados a essa questão de pesquisa são as pontuações de grau de aprendizagem após a primeira e a segunda aplicação do MISE apresentadas no Apêndice B como *EV1\_LEARN\_LEVEL* e *EV2\_LEARN\_LEVEL*, respectivamente.

Ao aplicar o teste SW, os dados não apresentaram distribuição normal ( $p\text{-valor} < 0,05$ ) (ver Apêndice E). Tendo em vista que: (1) deve-se usar um teste não-paramétrico, (2) as variáveis dependentes são números contínuos, (3) os mesmos participantes realizaram as duas avaliações em tratamentos diferentes (amostras dependentes) e (4) são dois grupos de dados (dados da primeira e da segunda aplicação), dessa forma, é adequado aplicar o teste Wilcoxon.

A análise apresentou como resultado  $Z=-1,000$  e  $p\text{-valor}=0,317$ . O valor Z deve ser comparado com o valor crítico para o nível de confiança de 0,05, que é  $\pm 1,96$ . Se Z for menor que 1,96 ou maior que -1,96, aceita-se a hipótese nula. Nesse caso, a hipótese nula é aceita. Em relação ao p-valor, a hipótese também é aceita, pois o p-valor é maior que 0,05. Dessa forma, conclui-se que aplicar o MISE duas vezes não elícita uma mudança estatisticamente significativa no grau de aprendizagem. De fato, as medianas das pontuações do grau de aprendizagem em ambas as aplicações foram 7,0.

As hipóteses para a questão de pesquisa 4 “**O grau de aprendizagem sobre o procedimento do MISE é maior que 7,0?**” são:

- *H0*: a média das pontuações do grau de aprendizagem na primeira e na segunda aplicação do MISE é menor ou igual a 7,0.
- *H1*: a média das pontuações do grau de aprendizagem na primeira e na segunda aplicação do MISE é maior que 7,0.

Os conjuntos de dados relacionados a essa questão de pesquisa são as médias do grau de dificuldade reportado na primeira e da segunda aplicação do MISE apresentadas na tabela da Apêndice B como *MEAN\_LEARN\_LEVEL*.

Ao aplicar o teste SW, os dados apresentaram distribuição normal ( $p > 0,05$ ) (ver Apêndice F). Tendo em vista que: (1) deve-se usar um teste paramétrico, (2) as variáveis dependentes são números contínuos e (3) é um grupo de dados (média do grau de dificuldade), dessa forma, é adequado aplicar o teste t para média de uma amostra.

O resultado do teste t apresentou o p-valor=0,543. Como o p-valor é maior que 0,05, a hipótese nula é aceita, e conclui-se que a média das pontuações do grau de dificuldade geral na primeira e na segunda aplicação do MISE é igual ou inferior a 7,0. De fato, a média das pontuações do grau de aprendizagem ( $M=6,95$ ,  $DP=0,407$ ) apresenta um valor próximo a 7,0.

### 4.3.3 Compatibilidade

Os dados utilizados para verificar a compatibilidade entre os resultados do MISE e da abordagem híbrida são oriundos da consolidação dos resultados realizada pelos participantes dos quatro grupos. Na abordagem híbrida, os oitantes resultantes são aqueles com maior incidência em todas as avaliações empíricas. No MISE, os oitantes resultantes são obtidos a partir da análise de incidência dos polos de cada dimensão.

A seguir são apresentados os oitantes resultantes das avaliações realizadas por meio da abordagem híbrida (ver Tabela 4.2) e do MISE (ver Tabelas 4.3, 4.4) no jogo da APAE.

**Tabela 4.2: Análise de incidências da abordagem híbrida das avaliações feitas no jogo da APAE.**

Avaliação da tarefa 1		Avaliação da tarefa 2	
Oitante	Incidência	Oitante	Incidência
5	1	5	1
6	2	6	4
7	4	7	3
<i>Oitante resultante = 7</i>		<i>Oitante resultante = 6</i>	

**Tabela 4.3: Análise de incidências do MISE na avaliação da primeira tarefa feita no jogo da APAE.**

Avaliadores	Oitantes resultantes	D1	D2	D3	D4
1	6	+	+	+	+
2	6	+	+	+	+
3	6	+	+	+	+
<i>Polos com maiores incidências (= oitante 6)</i>		+	+	+	+

A seguir são apresentados os oitantes resultantes das avaliações realizadas por meio da abordagem híbrida (ver Tabela 4.5) e do MISE (ver Tabelas 4.6, 4.7) no site do CECH.

**Tabela 4.4: Análise de incidências do MISE na avaliação da segunda tarefa feita no jogo da APAE.**

Avaliadores	Oitantes resultantes	D1	D2	D3	D4
1	4	+	+	-	-
2	5	+	+	+	-
3	6	+	+	+	+
<i>Polos com maiores incidências (= oitante 5)</i>		+	+	+	-

**Tabela 4.5: Análise de incidências da abordagem híbrida das avaliações feitas no site do CECH.**

Avaliação da tarefa 1		Avaliação da tarefa 2	
Oitante	Incidência	Oitante	Incidência
1	3	1	4
2	2	2	3
3	2	3	2
4	2	4	2
5	4	5	4
6	5	6	5
7	6	7	6
8	5	8	6
<i>Oitante resultante = 7</i>		<i>Oitantes resultantes = 7 e 8</i>	

**Tabela 4.6: Análise de incidências do MISE na avaliação da primeira tarefa feita no site do CECH.**

Avaliadores	Oitantes resultantes	D1	D2	D3	D4
1	6	+	+	+	+
2	7	-	+	+	+
3	8	-	-	+	+
<i>Polos com maiores incidências (= oitante 7)</i>		-	+	+	+

**Tabela 4.7: Análise de incidências do MISE na avaliação da segunda tarefa feita no site do CECH.**

Avaliadores	Oitantes resultantes	D1	D2	D3	D4
1	6	+	+	+	+
2	7	-	+	+	+
3	8	-	-	+	+
<i>Polos com maiores incidências (= oitante 7)</i>		-	+	+	+

A seguir são apresentados os oitantes resultantes das avaliações realizadas por meio da abordagem híbrida (ver Tabela 4.8) e do MISE (ver Tabelas 4.9, 4.10) no site de apoio ao uso do MISE.

**Tabela 4.8: Análise de incidências da abordagem híbrida das avaliações feitas no site de apoio ao uso do MISE.**

Avaliação da tarefa 1		Avaliação da tarefa 2	
Oitante	Incidência	Oitante	Incidência
2	6	3	6
3	9	4	10
4	12	5	13
5	8		
<i>Oitante resultante = 4</i>		<i>Oitante resultante = 5</i>	

**Tabela 4.9: Análise de incidências do MISE na avaliação da primeira tarefa feita no site de apoio ao uso do MISE.**

Avaliadores	Oitantes resultantes	D1	D2	D3	D4
1	5	+	+	+	-
2	6	+	+	+	+
3	7	-	+	+	+
<i>Polos com maiores incidências (= oitante 6)</i>		+	+	+	+

**Tabela 4.10: Análise de incidências do MISE na avaliação da segunda tarefa feita no site de apoio ao uso do MISE.**

Avaliadores	Oitantes resultantes	D1	D2	D3	D4
1	3	+	-	-	-
2	4	+	+	-	-
3	7	-	+	+	+
<i>Polos com maiores incidências (= oitante 4)</i>		+	+	-	-

A seguir são apresentados os oitantes resultantes das avaliações realizadas por meio da abordagem híbrida (ver Tabela 4.11) e do MISE (ver Tabelas 4.12 e 4.13) no site do DC.

**Tabela 4.11: Análise de incidências da abordagem híbrida das avaliações feitas no site do DC.**

Avaliação da tarefa 1		Avaliação da tarefa 2	
Oitante	Incidência	Oitante	Incidência
1	1	2	1
2	2	3	1
3	2	4	2
4	1	5	4
5	1	6	2
		7	2
		8	2
<i>Oitantes resultantes = 2 e 3</i>		<i>Oitante resultante = 5</i>	

**Tabela 4.12: Análise de incidências do MISE na avaliação da primeira tarefa feita no site do DC.**

Avaliadores	Oitantes resultantes	D1	D2	D3	D4
1	6 e 7	+ e -	+	+	+
2	6	+	+	+	+
3	7	-	+	+	+
<i>Polos com maiores incidências (= oitantes 6 e 7)</i>		+ e -	+	+	+

**Tabela 4.13: Análise de incidências do MISE na avaliação da segunda tarefa feita no site do DC.**

Avaliadores	Oitantes resultantes	D1	D2	D3	D4
1	6 e 7	+ e -	+	+	+
2	6	+	+	+	+
3	7	-	+	+	+
<i>Polos com maiores incidências (= oitantes 6 e 7)</i>		+ e -	+	+	+

A Tabela 4.14 apresenta a identificação dos hemisférios de acordo com a terminologia descrita na Figura 3.7 e a Tabela 4.15 apresenta os hemisférios abrangidos em cada oitante.

**Tabela 4.14: Identificação dos hemisférios do Espaço Emocional Semântico de Scherer (2005)**

Hemisfério	Sigla
Passivo/Calmo	D1+
Ativo/Agitado	D1-
Conduto	D2+
Obstrutivo	D2-
Positivo	D3+
Negativo	D3-
Alto poder/controle	D4+
Baixo poder/controle	D4-

**Tabela 4.15: Hemisférios abrangidos em cada oitante**

Oitantes	D1	D2	D3	D4
1	-	-	-	+
2	-	-	-	-
3	+	-	-	-
4	+	+	-	-
5	+	+	+	-
6	+	+	+	+
7	-	+	+	+
8	-	-	+	+

Para verificar a compatibilidade entre os resultados do MISE e da abordagem híbrida, os oitantes resultantes de cada avaliação foram convertidos em hemisférios. Dessa forma, pode-se verificar os hemisférios em comum em cada avaliação. Na Tabela 4.16 são apresentados os hemisférios em comum e as dimensões das duas avaliações que apresentam compatibilidade. A

compatibilidade foi calculada a partir da razão entre o número de dimensões compatíveis com quatro (número total de dimensões do Espaço Emocional Semântico).

A compatibilidade média foi de 71,87% com desvio padrão de 24,77 (ver Apêndice G).

Tabela 4.16: Comparação e compatibilidade entre a abordagem híbrida e o MISE.

Protótipo	Avaliação	Oitantes		Hemisférios		Dimensões compatíveis	Compatibilidade
		Abordagem híbrida	MISE	Abordagem híbrida	MISE		
<i>Jogo da APAE</i>	Primeira	7	6	D1-, D2+, D3+ e D4+	D1+, D2+, D3+ e D4+	D2, D3 e D4	75%
<i>Jogo da APAE</i>	Segunda	6	5	D1+, D2+, D3+ e D4+	D1+, D2+, D3+ e D4-	D1, D2 e D3	75%
<i>Site do CECH</i>	Primeira	7	7	D1-, D2+, D3+ e D4+	D1-, D2+, D3+ e D4+	D1, D2, D3 e D4	100%
<i>Site do CECH</i>	Segunda	7 e 8	7	D1-, D2+, D2-, D3+ e D4+	D1-, D2+, D3+ e D4+	D1, D2, D3 e D4	100%
<i>Site de apoio ao uso do MISE</i>	Primeira	4	6	D1+, D2+, D3-, D4-	D1+, D2+, D3+ e D4+	D1 e D2	50%
<i>Site de apoio ao uso do MISE</i>	Segunda	5	4	D1+, D2+, D3+ e D4-	D1+, D2+, D3- e D4-	D1, D2 e D4	75%
<i>Site do DC</i>	Primeira	2 e 3	6 e 7	D1+, D1-, D2-, D3- e D4-	D1+, D1-, D2+, D3+ e D4+	D1	25%
<i>Site do DC</i>	Segunda	5	6 e 7	D1+, D2+, D3+ e D4-	D1+, D1-, D2+, D3+ e D4+	D1, D2 e D3	75%

#### 4.3.4 Tempo

O tempo de preparação do ambiente de teste para as avaliações usando a abordagem híbrida e o tempo para preparação das avaliações usando o MISE (Etapa 1) não foram considerados devido à pouca experiência dos indivíduos em relação a ambos. Dessa forma optou-se pela neutralidade nessa etapa.

A Tabela 4.17 apresenta o tempo médio gasto para coletar dados dos participantes.

**Tabela 4.17: Tempo médio gasto para coletar dados da abordagem híbrida.**

<b>Procedimento</b>	<b>Tempo médio gasto em minutos</b>
Explicação sobre o objetivo do experimento e procedimentos éticos	5
Explicação da tarefa 1	1
Execução da tarefa 1	3
Preenchimento do SAM	1
Explicação da tarefa 2	1
Execução da tarefa 2	3
Preenchimento do SAM	1
<b>Tempo médio total</b>	<b>15</b>

Tendo em vista que as avaliações empíricas foram realizadas com cinco participantes, o tempo de comparação definido foi o tempo médio multiplicado pelo número de participantes, nesse caso o total médio foi de 75 minutos para avaliar as duas tarefas.

Por meio do SAM é possível inferir as possíveis respostas emocionais de um componente da emoção (sentimentos subjetivos) de maneira imediata. No entanto, a abordagem híbrida sugere o uso de um conjunto de medidas, tais como as Dez Heurística da Emoção e o *Think Aloud*, para avaliar os outros componentes da emoção, e conseqüentemente, obter resultados mais precisos.

No melhor caso, o tempo para realizar a avaliação por meio das Dez Heurísticas da Emoção poderia ser o tempo das gravações de vídeo, quando feita por um avaliador experiente. Nesse cenário, o avaliador gastaria em média 10 minutos por participante (desconsiderando o tempo para explicação do experimento e procedimentos éticos), totalizando 50 minutos. O mesmo pode ser considerado para o *Think Aloud* que poderia ser coletado e anotado durante a realização da tarefa ou mesmo durante a análise do vídeo junto a avaliação por meio das Dez Heurística da Emoção.

Dessa forma, pode-se considerar um acréscimo de no mínimo 50 minutos para obter os resultados dos outros métodos sugeridos. Conseqüentemente, o tempo estimado para a coleta e

análise das respostas emocionais dos cinco participantes por meio da abordagem híbrida seria de 125 minutos.

A Tabela 4.18 apresenta o tempo que os avaliadores gastaram para realizar as etapas 2 e 3 do MISE. O tempo para a realização da etapa 4, que envolve análise de incidências, não foi coletado por conta do uso do instrumento de apoio à aplicação do MISE, que calcula automaticamente as incidências e reporta os oitantes resultantes de cada avaliação. Além disso, o tempo de consolidação dos dados obtidos por meio da abordagem híbrida e do MISE também não foram considerados.

**Tabela 4.18: Tempo gasto para aplicar as etapas 2 e 3 do MISE.**

<b>Grupos que avaliaram</b>	<b>Tempo gasto em minutos</b>
<i>Jogo da APAE</i>	114
<i>Site de CECH</i>	62
<i>Site do MISE</i>	80
<i>Site do DC</i>	85

A média do tempo despendido para aplicar o MISE nas duas tarefas foi de 85,33 minutos com desvio padrão de 26,407 minutos (ver Apêndice H).

## 4.4 Análise qualitativa

Esta seção apresenta uma visão geral da análise qualitativa das observações e sugestões feitas pelos mesmos participantes do estudo de viabilidade do método em relação ao MISE, os quais atuaram no papel de avaliadores de respostas emocionais em sistemas computacionais interativos.

O objetivo de analisar os comentários dos participantes é ilustrar e complementar os resultados na análise quantitativa (ver Seção 4.3). Além disso, as análises críticas foram feitas em âmbito individual e em grupo.

### 4.4.1 Coleta de dados

Os dados foram coletados a partir do estudo de viabilidade do MISE apresentado na Seção 4.2. Os dados consistem: 1) na experiência relatada por cada grupo de avaliadores que aplicaram o MISE em diferentes sistemas computacionais e 2) nas análises críticas feitas de forma individual pelos participantes em relação ao MISE.

Primeiro, os grupos de avaliadores aplicaram métodos de avaliação para usabilidade, acessibilidade e respostas emocionais nos sistemas computacionais interativos desenvolvidos pelos seus pares. Em seguida, foi solicitado que cada grupo escrevesse uma análise crítica sobre cada método. No contexto desta análise qualitativa foram consideradas as análises críticas sobre o MISE. Para coletar análises críticas individuais, foi solicitado, por meio de um questionário (Apêndice A), que cada participante respondesse as seguintes questões:

- O que você achou do MISE? Está a caminho do objetivo de ser uma alternativa para os métodos empíricos? Quais são os pontos fracos e fortes?
- Quais são suas sugestões para melhoria?

#### **4.4.2 Análise dos dados**

Os textos dos grupos e dos participantes foram analisados com base em uma codificação sistemática, seguindo a abordagem sugerida por Saldaña (2012). Este tipo de análise consiste numa codificação sistemática de conteúdo de acordo com uma lista de códigos (palavras ou frases curtas, que são mais genéricas do que o segmento de texto codificado, mas que permanecem próximos ao contexto original), de modo a identificar padrões relevantes.

##### **4.4.2.1 Sistema de codificação do texto**

Para conduzir a análise, um sistema de codificação avaliativa (tradução livre: evaluation coding) foi utilizado para codificar sistematicamente os dados coletados (SALDAÑA, 2012). Segundo Rossman e Rallis (2011), uma codificação avaliativa é a aplicação de códigos não-quantitativos em dados qualitativos que atribuem julgamentos sobre o mérito e valor de algo. Além disso, a avaliação de dados pode descrever, comparar e prever (ROSSMAN; RALLIS, 2011). A descrição concentra-se nas observações padronizadas ou atributos e detalhes provindos das respostas dos participantes os quais avaliam a qualidade do produto. Comparação explora a forma de mensurar o padrão e o ideal. Predição fornece recomendações para possíveis mudanças, e como essas mudanças podem ser implementadas.

A codificação avaliativa aplicada nesta análise qualitativa é uma combinação entre a codificação de magnitude (MILES; HUBERMAN; SALDAÑA, 2013; WESTON et al., 2001) e a codificação descritiva (MILES; HUBERMAN; SALDAÑA, 2013; SALDAÑA, 2003; WOLCOTT, 1994).

A seguir é apresentado uma breve descrição dos dois tipos de codificação segundo Saldaña (2012):

A **codificação de magnitude** consiste em adicionar um código ou subcódigo alfanumérico ou simbólico suplementar para indicar intensidade ou frequência de um aspecto avaliativo. Codificação de magnitude pode ser qualitativo, quantitativo, e/ou indicador nominal para aumentar a descrição. Adequado para métodos mistos e estudos qualitativos em ciências sociais e nas áreas dos cuidados da saúde que também suportam medidas quantitativas como evidências de resultados.

A **codificação descritiva** resume com palavras ou frases curtas, muito frequentemente com um substantivo, o tópico básico de uma passagem dos dados qualitativos.

Para esta análise qualitativa, a codificação de magnitude foi utilizada para denotar os comentários positivos (+) ou negativos (-) feitos pelos grupos e também para indicar os pontos fracos e fortes sobre o MISE, apresentados individualmente por cada participante. Já a codificação descritiva foi utilizada para denotar o tópico a que se referem os comentários e subcódigos, tais como palavras e frases curtas, foram utilizados para sumarizar os comentários de cunho avaliativos feitos pelos grupos e participantes. Além disso, as recomendações presentes no texto são indicadas pela sigla REC.

### 4.4.3 Descrição e resumo dos resultados da avaliação em grupo sobre o MISE

A seguir serão apresentadas as sínteses dos comentários positivos, negativos e de recomendações feitos pelos grupos que avaliaram os quatro sistemas descritos por meio do MISE. As análises críticas foram feitas de forma livre e sem determinação de quantidade mínima de palavras.

#### *Comentários positivos*

Os grupos consideraram o MISE como um método inovador (Grupo 1), interessante (Grupo 1) e completo por promover uma análise mais profunda sobre as emoções (Grupo 2 e 3). Em relação a experiência em aplicar o método, alguns participantes consideraram como uma experiência positiva e enriquecedora (Grupo 4).

De forma geral, os grupos apresentaram que o MISE cumpre com o seu propósito por este oferecer indícios de quais emoções o sistema pode evocar (Grupo 1), apresentar resultados similares aos resultados provindos de uma avaliação empírica. Alguns participantes ressaltaram a possibilidade do MISE ser aplicado tanto no protótipo quanto no produto final, e que isto compensa o custo, tempo e esforço (Grupo 4). Além disso, consideraram que o MISE preenche uma lacuna na literatura em métodos analíticos de respostas emocionais (Grupo 4).

#### *Comentários negativos*

Os grupos consideraram o método complexo (Grupo 1 e Grupo 2), o que conseqüentemente provoca a necessidade de dedicar um tempo maior para compreendê-lo e aplicá-lo (Grupo 1 e Grupo 4), porém ressaltaram que o esforço compensa quando os aspectos emocionais são importantes para a avaliação do sistema (Grupo 1). Além disso, perceberam que os resultados do MISE tendem a indicar emoções consideradas positivas quando o avaliador tem conhecimento sobre determinado tipo de sistema (Grupo 2).

Um ponto que sentiram falta é que o MISE não auxilia diretamente na tomada de decisão (Grupo 1). Dessa forma, recomendaram a elaboração de guidelines que apresentem possíveis tomadas de decisão com base no resultado da avaliação com o MISE. Também apontaram a necessidade de os avaliadores terem maior experiência com o MISE para este indicar emoções mais próximas ao que o usuário do sistema poderá evocar (Grupo 4).

#### **4.4.4 Descrição e resumo dos resultados da avaliação individual sobre o MISE**

Nesta seção serão apresentadas sínteses dos pontos fortes, fracos e recomendações apontados pelos participantes dos grupos de forma individual.

##### *Pontos fortes*

Os participantes consideraram o MISE um método interessante e promissor por auxiliar na correlação entre os signos e os oitantes do Espaço Emocional Semântico e por apresentar resultados próximos aos resultados provindos de métodos empíricos de avaliação de respostas emocionais.

Destacaram que o tutorial sobre como aplicar o MISE e a planilha desenvolvida para apoiar as etapas 2 e 3 ajudaram muito na aplicação do MISE. Por fim, consideraram o MISE uma boa alternativa para avaliação de respostas emocionais.

##### *Pontos fracos*

Os participantes apontaram que o MISE é método de avaliação complexo por conta da dificuldade de entender, principalmente os termos relacionados à semiótica. Relataram que o método pode ser considerado custoso quando envolve sistemas com muitas tarefas e elementos a serem avaliados. Além disso, sentiram falta de uma ferramenta mais robusta de apoio à aplicação do MISE e de sugestões de tomada de decisão a partir dos resultados obtidos.

##### *Recomendações*

Os participantes recomendaram o desenvolvimento de uma plataforma que auxilie na aplicação do MISE, além da planilha disponibilizada. Sugeriram como funcionalidades do sistema: disponibilizar um ambiente de discussão entre os membros do grupo de avaliação do sistema e gerar um relatório final dos dados da avaliação, assim como, a consolidação dos resultados obtidos pelos membros do grupo.

Quanto ao diagrama que compõe a etapa 2, sugerem uma reformulação das questões para que estas tenham menos termos da Semiótica e sejam menos subjetivas.

Elaborar por meio de documentações e tutoriais uma forma de minimizar as dúvidas do aplicador do método. Além disso, recomendaram prover sugestões para que o avaliador saiba o que fazer com o resultado da avaliação.

#### **4.4.5 Discussão**

De forma geral, tanto nos relatos individuais quanto em grupo, o MISE teve comentários satisfatórios quanto ao seu propósito e utilidade. Os participantes ressaltaram que o método é inovador e interessante, porém necessita de algumas melhorias para torná-lo mais simples e fácil.

A maior dificuldade apresentada pelos participantes foi em relação as perguntas que compõem o diagrama da etapa 2. Apesar desta dissertação ter apresentado uma versão reformulada do diagrama em relação ao diagrama publicado em Santos e Neris (2015), este ainda apresenta questões com cunho semiótico que exigem uma dedicação maior do avaliador para compreendê-las. Como trabalho futuro, pretende-se encontrar meios de reformular o diagrama a ponto de minimizar essa dificuldade em compreendê-lo e até deixar o contexto semiótico transparente ao aplicador do método.

Como recomendação, os participantes salientaram a necessidade de uma ferramenta mais robusta que auxilie os aplicadores do método na execução das etapas, também na comunicação entre os participante e consolidação dos resultados. Além disso, foi sugerido a elaboração de guidelines que auxilie na tomada de decisão a partir dos resultados obtidos por meio do MISE. Tendo em vista que o propósito do MISE é elencar as possíveis respostas emocionais dos usuários, é recomendado que o avaliador utilize os resultados do MISE em conjunto com guidelines existentes na literatura, que apresentam formas de provocar ou evitar algumas respostas emocionais quando o usuário interage com determinados sistema computacional.

## 4.5 Discussão

A partir dos resultados obtidos para responder a primeira questão de pesquisa, notou-se que não há mudanças significativas no grau de dificuldade ao aplicar duas vezes o método e as duas aplicações apresentaram um grau de dificuldade similar. Portanto, não há nenhuma evidência de que o grau de dificuldade pode diminuir ou aumentar quando os avaliadores aplicam o MISE mais de uma vez em diferentes tratamentos. Além disso, supõe-se que aplicar o MISE seguidamente para uma nova tarefa no mesmo sistema pode não ter sido suficiente para avaliar.

Em relação ao tipo de sistema, acredita-se que o grau de dificuldade da aplicação pode ser afetado, porém este estudo não conseguiu chegar a uma conclusão sobre isto.

Por fim, as médias das pontuações de dificuldade geral foram inferiores a 7,0 (ver Apêndice B), e isto é considerado um aspecto satisfatório para o MISE.

Os resultados também revelaram que o grau de aprendizagem não muda significativamente após a segunda aplicação do MISE, porém acredita-se que duas aplicações não são suficientes para extrair conclusões. Além disso, as médias do grau de aprendizagem são próximas a 7,0, e este valor também é considerado um aspecto satisfatório para o método, pois baseado na escala de classificação de Marzano (MARZANO, 2006), os avaliadores aparentemente aprenderam sobre os procedimentos do MISE.

Descobertas sobre a compatibilidade de resultados (oitantes resultantes) neste estudo são próximas aos resultados do estudo anterior apresentados em Santos e Neris (2015). Os resultados anteriores sugerem que a compatibilidade entre os resultados da abordagem híbrida e do MISE é de 75%, enquanto a média da compatibilidade neste estudo foi de 71,87%. Todavia, este resultado é considerado satisfatório devido ao trabalho poupado para recrutar usuários e analisar os resultados de vários métodos empíricos por meio da abordagem híbrida. No mais, por meio dos resultados não foi possível identificar um padrão que indica em quais situações o MISE e a abordagem híbrida apresentam maior ou menor compatibilidade.

Em relação ao tempo despendido para realizar as avaliações, a média de tempo em minutos do MISE ( $M=85,33$ ,  $DP=26,407$ ) foi menor que a média de tempo estimada em minutos da abordagem híbrida ( $M=125$ ). Portanto, o tempo despendido para realizar as avaliações do MISE foi considerado satisfatório, pois o MISE apresentou os resultados em 85 minutos, enquanto no mesmo cenário, as outras avaliações sugeridas pela abordagem híbrida necessitariam de metade desse tempo a mais para serem realizadas e analisadas pelos avaliadores. Além disso, o tempo da abordagem híbrida aumenta linearmente de acordo com o número de participantes envolvidos, enquanto o tempo para aplicação do MISE não está diretamente relacionado a esse

fator.

# Capítulo 5

## CONCLUSÃO

---

---

Este capítulo traz na Seção 5.1 uma síntese das principais contribuições desta dissertação. A Seção 5.2 apresenta uma reflexão sobre o trabalho. A Seção 5.3 descreve trabalhos futuros.

### 5.1 Síntese de contribuições

A principal contribuição desta dissertação é o MISE – um método de inspeção semiótica para avaliação de respostas emocionais de usuários constituído de 4 etapas: 1-seleção de interfaces e elementos/eventos a serem analisados, 2-categorização semiótica dos elementos de interface, 3-identificação das dimensões e os oitantes do Espaço Emocional Semântico e 4-análise de incidências e consolidação dos resultados. Trata-se de um método analítico de interfaces de usuário que visa auxiliar na percepção de possíveis respostas emocionais de usuários.

O MISE foi utilizado por 12 estudantes de pós-graduação no papel de avaliadores em um estudo de viabilidade. Resultados do estudo sugerem que a metodologia do MISE é uma alternativa para os métodos empíricos de avaliação de respostas emocionais por apresentar uma compatibilidade próxima de 72% quando comparada a uma forma empírica de avaliação, neste caso a abordagem híbrida de Xavier (2013).

Além do método, este trabalho apresentou uma proposta de agrupamento das dez classes de Peirce. As dez classes foram agrupadas de acordo com as características comuns entre as classes e também de acordo com as características comumente identificadas nos elementos de interface. Esses grupos foram denominados: icônicos, indicativos e informativos.

Visto que compreender os conceitos e terminologias da Semiótica de Peirce não é trivial, este trabalho por meio de um aprofundamento bibliográfico nesta temática contribuiu com o desenvolvimento de um diagrama que simplifica estes conceitos e terminologias quando utili-

zados no contexto de interfaces de usuário. Deste modo, o diagrama auxilia na identificação dos elementos de interface ou eventos de acordo com o agrupamento de signos proposto. Logo, o diagrama minimiza a necessidade do avaliador de conhecer previamente os conceitos de Semiótica.

Como contribuição didática, esta dissertação apresentou uma adaptação do Espaço Emocional Semântico. Nesta adaptação, os termos emocionais são apresentados em português e os oito hemisférios estão diferenciados por meio de cores.

Outra contribuição é o instrumento de apoio à aplicação do MISE, que auxilia o avaliador durante as 4 etapas. Com este instrumento, o avaliador não precisa marcar os oitantes referentes a cada hemisfério e também não precisa calcular a incidência dos oitantes de todos os elementos ou eventos analisados. Sendo assim, o instrumento apresenta como resultado final os oitantes com maior incidência e o Espaço Emocional Semântico adaptado para facilitar na interpretação, tal como: as emoções possivelmente evocadas durante a tarefa que envolve os elementos e eventos analisados e os hemisférios que contribuem para que este conjunto de emoções seja evocado.

## 5.2 Reflexões Finais e Lições Aprendidas

Visto que a avaliação de respostas emocionais tem um papel importante no contexto de IHC e que o uso de um conjunto de métodos empíricos para tornar esta avaliação mais precisa é custoso, o uso de um método analítico para avaliar respostas emocionais apresenta-se como uma alternativa válida neste contexto. Como na literatura não foram encontrados métodos analíticos para o aspecto emocional, o desenvolvimento do MISE tornou-se pertinente.

Além de coerente com o contexto de IHC, o MISE, por utilizar uma perspectiva semiótica permite, além de classificar os elementos de interface, que o avaliador reflita sobre o contexto do elemento na interface de forma mais aprofundada. A necessidade dessa reflexão pode facilitar o exercício do avaliador de colocar-se no lugar do usuário, o que é um requisito importante para um método de inspeção.

Nesse ponto cabe discutir a subjetividade do método, algo que foi apontado nas observações feitas por participantes dos estudos piloto e principal. Ao observar os participantes durante a aplicação do MISE e os resultados apresentados durante os estudos, percebeu-se que a subjetividade é inevitável, porém isso não invalida o método. Visto que a aplicação do MISE pode ser realizada por mais de um indivíduo e que um grupo de avaliadores pode ter membros com diferentes experiências tanto técnicas quanto emocionais no momento da inspeção, esta subje-

tividade é natural do processo de avaliação de emoções e, pode-se dizer está também presente em avaliações analíticas de outros aspectos da interação. A experiência do avaliador e a adoção de um grupo de avaliadores são critérios que tendem a diminuir essa subjetividade (NIELSEN, 1989).

Por fim, é importante ressaltar dois pontos fundamentais para a realização deste trabalho: o desafio de sintetizar a grande quantidade de conhecimento na área de Semiótica e o contato com potenciais usuários do MISE.

Apesar de terem sido citadas duas vertentes principais da Semiótica, a teoria de Peirce e a teoria de Saussure, ao longo do desenvolvimento desta pesquisa, outra teoria semiótica foi encontrada, tal como a semiótica greimasiana (GREIMAS, 1983; GREIMAS; FONTANILLE, 1991), e por conta do tempo limitado não foi possível conhecer de forma aprofundada estas abordagens. Todavia, os estudos dos textos coletados de Peirce apresentaram o caminho de formalização da teoria semiótica, e conseqüentemente, isto foi uma inspiração para o processo de concepção do MISE.

O contato com potenciais usuários do MISE contribuiu na obtenção de feedbacks mais direcionados a melhoria do método e pôde-se experienciar de perto como os avaliadores utilizaram o método e lidaram com a proposta.

Esses dois pontos fundamentais para a realização da pesquisa não apenas agregaram conhecimento técnico nas áreas de Semiótica, Emoções e IHC, mas também outros fundamentais para a formação de um pesquisador, decorrentes, por exemplo, da necessidade de ser resiliente durante o desenvolvimento do método, da busca constante na literatura por respostas as dificuldades encontradas, da aprendizagem de como lidar com as pessoas que são sujeitos da pesquisa e como divulgar de forma escrita ou verbal os resultados desta pesquisa.

### **5.3 Trabalhos futuros**

Entre os trabalhos futuros a serem desenvolvidos, destaca-se a realização de um outro estudo de caso, para verificar, em uma quantidade maior de sistemas computacionais, a viabilidade e o grau de aprendizagem, e comparar a complexidade do MISE, e conseqüentemente, observar em quais tipos de sistemas computacionais o MISE apresenta resultados mais precisos quando comparados aos resultados da abordagem híbrida.

Em relação ao instrumento de apoio a aplicação do MISE apresentado na Seção 3.2, propõe-se o desenvolvimento de uma plataforma web para auxiliar nas avaliações individuais e em

grupo, similar ao protótipo apresentado na Seção 4.2.3 (ver Figura 4.5 e 4.6). Dessa forma, o sistema permitirá que avaliações sejam iniciadas pelo grupo de avaliadores e decorra de forma colaborativa e sincronizada. Além disso, propõe-se inserir as funcionalidades que apoiam na seleção de interfaces e elementos, na execução do diagrama de forma transparente e na consolidação dos resultados, apresentando dados como: os oitantes com maior incidência de cada membro do grupo e de forma geral e os hemisférios relacionados às emoções. Como parte do desenvolvimento dessa plataforma, uma atividade de design participativo fora realizada para elencar possíveis soluções de design para as interfaces de um website nomeado como MISE-web.

Por último, espera-se propagar o MISE em eventos científicos através de publicações dos resultados de avaliações realizadas por meio do MISE e workshops e também incentivar o ensino do método em salas de aula.

## REFERÊNCIAS

---

---

AGARWAL, A.; MEYER, A. Beyond Usability: Evaluating Emotional Response As an Integral Part of the User Experience. In: *Proceedings of the 27th international conference extended abstracts on Human factors in computing systems*. New York, New York, USA: ACM Press, 2009. (CHI EA '09), p. 2919–2930.

ANDERSEN, P. B.; HOLMQVIST, B.; JENSEN, J. F. Computer Semiotics. *Scandinavian Journal of Information Systems*, Cambridge University Press, v. 4, n. 1, p. 3–30, 1992.

ANDERSEN, P. B.; HOLMQVIST, B.; JENSEN, J. F. *The Computer as Medium*. Cambridge, MA: Cambridge University Press, 1993. (Cambridge Studies in Russian Literature).

BRADLEY, M. M.; LANG, P. J. Measuring emotion: The self-assessment manikin and the semantic differential. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, Elsevier Science Ltda, Great Britain, v. 25, n. 1, p. 49–59, mar 1994.

BRAJNIK, G. *Barrier Walkthrough*. 2011. Disponível em:  
<<https://users.dimi.uniud.it/giorgio.brajnik/projects/bw/bw.html>>.

BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P. A. *Estatística básica*. 8. ed. São Paulo: Saraiva, 2010. 540 p.

DESMET, P. Measuring Emotion: Development and Application of an Instrument to Measure Emotional Responses to Products. In: *Funology: from usability to enjoyment*. Netherlands: Springer Netherlands, 2003. p. 111–123.

DESMET, P.; HEKKERT, P. Framework of Product Experience. *International Journal of Design*, v. 1, n. 1, p. 13–23, 2007.

FERREIRA, J.; BARR, P.; NOBLE, J. The semiotics of user interface redesign. In: *Proceedings of the Sixth Australasian Conference on User Interface - Volume 40*. Darlinghurst, Australia, Australia: Australian Computer Society, Inc., 2005. (AUIC '05), p. 47–53.

GREIMAS, A. *Du sens: Essais sémiotiques*. Paris: Éditions du Seuil, 1983. (Du sens: essais sémiotiques, vol. 2).

GREIMAS, A.; FONTANILLE, J. *Sémiotique des passions: Des états de choses aux états d'âme*. Paris: Éditions du Seuil, 1991.

HODGE, D. R.; GILLESPIE, D. F. Phrase completion scales: A better measurement approach than Likert scales? *Journal of Social Service Research*, v. 33, n. 4, p. 1–12, 2007.

- HUISMAN, G. et al. LEMtool: Measuring Emotions in Visual Interfaces. In: *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. New York, NY, USA: ACM, 2013. (CHI '13), p. 351–360.
- JÚNIOR, S. D. d. S.; COSTA, F. J. Measurement and Verification Scales: a Comparative Analysis between the Likert and Phrase Completion Scales. *PMKT - Revista Brasileira de Pesquisa de Marketing, Opinião e Mídia*, São Paulo, v. 15, p. 1–15, oct 2014.
- LANG, P. J. Behavioral treatment and bio-behavioral assessment: Computer applications. *Technology in Mental Health Care Delivery Systems*, Ablex Pub. Corp., p. 119–137, 1980.
- LAURANS, G.; DESMET, P. M. A.; HEKKERT, P. P. M. Assessing Emotion in Interaction: Some problems and a new approach. p. 1–10, 2009.
- LERA, E. de; DOMINGO, M. G. Ten emotion heuristics: guidelines for assessing the user's affective dimension easily and cost-effectively. In: *Proceedings of the 21st British HCI Group Annual Conference on People and Computers: HCI...But Not As We Know It*. University of Lancaster, United Kingdom: British Computer Society, 2007. v. 2, n. September, p. 163–166.
- LIU, K. *Semiotics in Information Systems Engineering*. New York, NY: Cambridge University Press, 2000.
- MARZANO, R. J. *Classroom Assessment & Grading that Work*. 1. ed. Arizona, USA: Association for Supervision and Curriculum Development, 2006.
- MAY, M.; ANDERSEN, P. B. Instrument semiotics. In: LIU, K. et al. (Ed.). *Information, Organisation and Technology: Studies in Organisational Semiotics*. 1. ed. Almelo, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2001. v. 1, cap. 10, p. 271–298.
- MILES, M.; HUBERMAN, A.; SALDAÑA, J. *Qualitative Data Analysis*. [S.l.]: SAGE Publications, 2013.
- NADIN, M. Interface design: A semiotic paradigm. *Semiotica*, v. 69, n. 1988, p. 269–302, 1988.
- NADIN, M. Design and Semiotics. *Semiotics in the Individual Sciences*, Brockmeyer, Bochum, v. 2, p. 418–436, 1990.
- NAM, Y.; KIM, J. A semiotic analysis of sounds in personal computers: Toward a semiotic model of human-computer interaction. *Semiotica*, v. 2010, n. 182, p. 269–284, jan. 2010.
- NERIS, V. P. d. A. *Estudo e proposta de um framework para o design de interfaces de usuário ajustáveis*. 132 p. Tese (Doutorado) — Universidade Estadual de Campinas, 2010.
- NICOLAU, M. et al. Comunicação e Semiótica: visão geral e introdutória à Semiótica de Peirce. *Revista Eletrônica Temática - Ano VI*, v. 8, p. 1–25, 2010.
- NIELSEN, J. Usability engineering at a discount. In: *Proceedings of the Third International Conference on Human-computer Interaction on Designing and Using Human-computer Interfaces and Knowledge Based Systems (2Nd Ed.)*. New York, NY, USA: Elsevier Science Inc., 1989. p. 394–401.

NIELSEN, J. Usability Inspection Methods. In: *Conference Companion on Human Factors in Computing Systems*. New York, NY, USA: ACM, 1995. (CHI '95), p. 377–378.

NORMAN, D. A. *Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday Things*. New York, NY: Basic Books, 2005. 257 p.

PADDISON, C.; ENGLEFIELD, P. Applying heuristics to perform a rigorous accessibility inspection in a commercial context. In: ACM. *Proceedings of the 2003 conference on Universal usability - CUU '03*. New York, New York, USA: ACM Press, 2003. (CUU '03, 73-74), p. 126.

PADDISON, C.; ENGLEFIELD, P. Applying heuristics to perform a rigorous accessibility inspection in a commercial context. In: ACM. *ACM SIGCAPH Computers and the Physically Handicapped*. New York, NY, USA: ACM, 2003. (CUU '03, 73-74), p. 126–133.

PATO, P. R. G.; ALBUQUERQUE, S. Subsídios interdisciplinares. In: ALVARES, L. (Ed.). *Organização da Informação e do Conhecimento: conceitos, subsídios interdisciplinares e aplicações*. São Paulo: B4 Editores, 2012. cap. 3, p. 119–183.

PEIRCE, C. S. *Collected Papers of Charles Sanders Peirce*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1931.

PEIRCE, C. S. *Semiótica*. 3. ed. São Paulo: Perpectiva, 2005. 337 p.

PRATES, R. O.; SOUZA, C. S. de; BARBOSA, S. D. Methods and tools: a method for evaluating the communicability of user interfaces. *interactions*, ACM, v. 7, n. 1, p. 31–38, 2000.

REIJNEVELD, K. et al. Measuring the Emotions Elicited by Office Chairs. In: *Proceedings of the 2003 International Conference on Designing Pleasurable Products and Interfaces*. New York, NY, USA: ACM, 2003. (DPPI '03), p. 6–10.

ROSSMAN, G.; RALLIS, S. *Learning in the Field: An Introduction to Qualitative Research*. [S.l.]: SAGE Publications, 2011.

RUSSELL, J. A. A circumplex model of affect. *Journal of Personality and Social Psychology*, v. 39, n. 6, p. 1161–1178, 1980.

SALDAÑA, J. *Longitudinal Qualitative Research: Analyzing Change Through Time*. [S.l.]: Rowman & Littlefield Pub Incorporated, 2003.

SALDAÑA, J. *The Coding Manual for Qualitative Researchers*. [S.l.]: SAGE Publications, 2012. ISBN 9781446271421.

SANTAELLA, L. *O que é Semiótica: Coleção Primeiros Passos 103*. 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 2003.

SANTAELLA, L. *Semiótica Aplicada*. 1. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.

SANTOS, M.; NERIS, V. P. d. A. A caminho de um método analítico para avaliação de respostas emocionais na interação humano-computador. In: *Proceedings of the 14th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems - IHC 2015*. Salvador, Bahia, Brazil: Brazilian Computer Society, 2015. p. 163–172.

- SAUSSURE, F. de. *Course in General Linguistics*. 5. ed. New York, NY: Duckworth, 1983.
- SCHERER, K. R. What are emotions? And how can they be measured? *Social Science Information*, v. 44, n. 4, p. 695–729, dez. 2005.
- SOLEIMANI, A.; KOBTLI, Z. An Adaptive Computational Model of Emotion Regulation Strategies Based on Gross Theory. In: . New York, NY, USA: ACM, 2012. (C3S2E '12), p. 9–17.
- SOMEREN, M. W. van; BARNARD, Y. F.; SANDBERG, J. A. *The Think Aloud Method: A practical guide to modelling cognitive processes*. London, UK: Academic Press, 1994. 218 p.
- SOUZA, C. S. D. Semiotics. In: SOEGAARD, M.; DAM, R. F. (Ed.). *The Encyclopedia of Human-Computer Interaction*. 2nd. ed. Aarhus, Denmark: The Interaction Design Foundation, 2014. cap. 25. Disponível em: <[https://www.interaction-design.org/encyclopedia/semiotics\\_and\\_human-computer\\_interaction.html](https://www.interaction-design.org/encyclopedia/semiotics_and_human-computer_interaction.html)>.
- SOUZA, C. S. de et al. The semiotic inspection method. In: *Proceedings of VII Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*. New York, NY, USA: ACM, 2006. (IHC '06), p. 148–157.
- STAMPER, R. *Information in Business and Administrative Systems*. 1. ed. New York, NY, USA: John Wiley & Sons, Inc, 1973.
- STAMPER, R. K.; ALTHANS, K.; BACKHOUSE, J. Measur: Method For Eliciting, Analysing and Specifying User Requirements. In: OLLE, T.; VERRIJN-STUART, A.; BHABUTS, L. (Ed.). *Computerized Assistance During the Information Systems Life Cycle*. Amsterdam, The Netherlands: Elsevier Science, 1988. p. 67–115.
- WESTON, C. et al. Analyzing interview data: The development and evolution of a coding system. *Qualitative Sociology*, v. 24, n. 3, p. 381–400, Sep 2001.
- WOLCOTT, H. *Transforming Qualitative Data: Description, Analysis, and Interpretation*. [S.l.]: SAGE Publications, 1994.
- XAVIER, R. A. C. *Uma abordagem híbrida para a avaliação da experiência emocional de usuários*. 156 p. Tese (Master's Thesis (in portuguese)) — Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 2013.
- XAVIER, R. A. C. et al. Measuring the Emotional Experience of Users Through a Hybrid Semantic Approach. In: *Proceedings of the 13th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*. Porto Alegre, Brazil, Brazil: Sociedade Brasileira de Computação, 2014. (IHC '14, v. 5138), p. 226–235.
- XAVIER, R. A. C.; NERIS, V. P. d. A. A Hybrid Evaluation Approach for the Emotional State of Information Systems Users. In: MACIASZEK, L. A.; CUZZOCREA, A.; CORDEIRO, J. (Ed.). *Proceedings of the 14th International Conference on Enterprise Information Systems*. [S.l.]: SciTePress - Science and and Technology Publications, 2012. p. 45–53.
- YAZDANI, A. et al. Affect Recognition Based on Physiological Changes During the Watching of Music Videos. *ACM Trans. Interact. Intell. Syst.*, ACM, New York, NY, USA, v. 2, n. 1, p. 7:1—7:26, 2012.

# Apêndice A

## QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO MISE

---

---

Nome do avaliador:

---

### **Parte 1 (Deve ser respondido durante a aplicação das etapas do MISE)**

#### *Avaliação 1*

1. Durante a etapa 1 (Seleção de interfaces e elementos a serem analisados):

- Quais foram as suas dificuldades?

---

---

- Quais aspectos você considerou fácil?

---

---

- Defina de 0 a 10 seu grau de dificuldade ao executar essa etapa, onde “0” indica muito fácil e “10” indica muito difícil.

---

2. Durante a etapa 2 (Categorização semiótica dos elementos de interface):

- Quais foram as suas dificuldades?

---

---

- Quais aspectos você considerou fácil?

---

- 
- Defina de 0 a 10 seu grau de dificuldade ao executar essa etapa, onde “0” indica muito fácil e “10” indica muito difícil.
- 

3.Durante a etapa 3 (Identificação das dimensões e os oitantes do Espaço Emocional Semântico):

- Quais foram as suas dificuldades?
- 
- 

- Quais aspectos você considerou fácil?
- 
- 

- Defina de 0 a 10 seu grau de dificuldade ao executar essa etapa, onde “0” indica muito fácil e “10” indica muito difícil.
- 

4.Durante a etapa 4 (Análise de Incidências):

- Quais foram as suas dificuldades?
- 
- 

- Quais aspectos você considerou fácil?
- 
- 

- Defina de 0 a 10 seu grau de dificuldade ao executar essa etapa, onde “0” indica muito fácil e “10” indica muito difícil.
- 

5.Defina de 0 a 10 seu grau de aprendizagem ao aplicar o MISE nessa avaliação, onde “0” indica "Eu não aprendi absolutamente nada"e “10” indica "Eu aprendi muito e posso explicar para outra pessoa".

---

## ***Avaliação 2***

1.Durante a etapa 1 (Seleção de interfaces e elementos a serem analisados):

- Quais foram as suas dificuldades?

---

---

- Quais aspectos você considerou fácil?

---

---

- Defina de 0 a 10 seu grau de dificuldade ao executar essa etapa, onde “0” indica muito fácil e “10” indica muito difícil.

---

2.Durante a etapa 2 (Categorização semiótica dos elementos de interface):

- Quais foram as suas dificuldades?

---

---

- Quais aspectos você considerou fácil?

---

---

- Defina de 0 a 10 seu grau de dificuldade ao executar essa etapa, onde “0” indica muito fácil e “10” indica muito difícil.

---

3.Durante a etapa 3 (Identificação das dimensões e os oitantes do Espaço Emocional Semântico):

- Quais foram as suas dificuldades?

---

---

- Quais aspectos você considerou fácil?

---

---

- Defina de 0 a 10 seu grau de dificuldade ao executar essa etapa, onde “0” indica muito fácil e “10” indica muito difícil.

---

4.Durante a etapa 4 (Análise de Incidências):

- Quais foram as suas dificuldades?

---

---

- Quais aspectos você considerou fácil?

---

---

- Defina de 0 a 10 seu grau de dificuldade ao executar essa etapa, onde “0” indica muito fácil e “10” indica muito difícil.

---

5. Defina de 0 a 10 seu grau de aprendizagem ao aplicar o MISE nessa avaliação, onde “0” indica "Eu não aprendi absolutamente nada" e “10” indica "Eu aprendi muito e posso explicar para outra pessoa".

---

## **Parte 2 (Deve ser respondido ao finalizar a segunda avaliação)**

- O que você achou do MISE? Está a caminho do objetivo de ser uma alternativa para os métodos empíricos? Quais são os pontos fracos e fortes?

---

---

- Quais são suas sugestões para melhoria?

---

---

# Apêndice B

## RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO

---

---

PARTICIPANT	EV1_DIFF_LEVEL_STEP_1	EV1_DIFF_LEVEL_STEP_2	EV1_DIFF_LEVEL_STEP_3	EV1_DIFF_LEVEL_STEP_4	EV1_LEARN_LEVEL	EV1_FINAL_DIFFICULTY_LEVEL
1	3	6	3	3	5	3,75
2	2	1	1	1	8	1,25
3	4	9	6	5	7	6
4	0	8	0	0	7	2
5	2	5	2	0	8	2,25
6	7	2	2	0	8	2,75
7	1	7	6	1	5	3,75
8	7	5	5	5	7	5,5
9	5	8	6	0	5	4,75
10	3	6	5	5	8	4,75
11	1	5	9	3	8	4,5

PARTICIPANT	EV1_DIFF_LEVEL_STEP_1	EV1_DIFF_LEVEL_STEP_2	EV1_DIFF_LEVEL_STEP_3	EV1_DIFF_LEVEL_STEP_4	EV1_LEARN_LEVEL	EV1_FINAL_DIFFICULTY_LEVEL
1	3	6	3	3	5	3,75
2	2	1	1	1	8	1,25
3	4	9	6	5	7	6
4	0	8	0	0	7	2
5	2	5	2	0	8	2,25
6	7	2	2	0	8	2,75
7	1	7	6	1	5	3,75
8	7	5	5	5	7	5,5
9	5	8	6	0	5	4,75
10	3	6	5	5	8	4,75
11	1	5	9	3	8	4,5

PARTICIPANT	MEAN_FINAL_DIFFICULTY_LEVEL	MEAN_LEARN_LEVEL
1	1,88	5
2	1,13	8
3	6	7
4	2	7
5	1,88	8
6	2,75	8
7	3,75	5
8	5,5	7
9	4,75	5
10	4,5	8,5
11	4,5	8

# Apêndice C

## RESULTADOS ESTATÍSTICOS DA QUESTÃO DE PESQUISA 1

---

---

Resultado do teste de normalidade para os dados relevantes para a questão de pesquisa 1.

```
EXAMINE VARIABLES=EV1_FINAL_DIFFICULTY_LEVEL EV2_FINAL_DIFFICULTY_LEVEL  
/PLOT BOXPLOT STEMLEAF NPLOT  
/COMPARE GROUPS  
/STATISTICS DESCRIPTIVES  
/INTERVAL 95  
/MISSING LISTWISE  
/NOTOTAL.
```

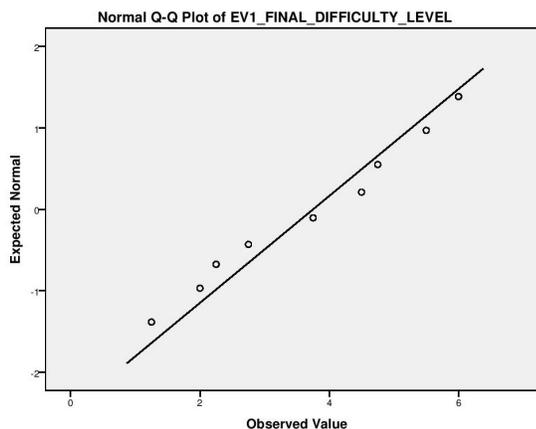
### Explore

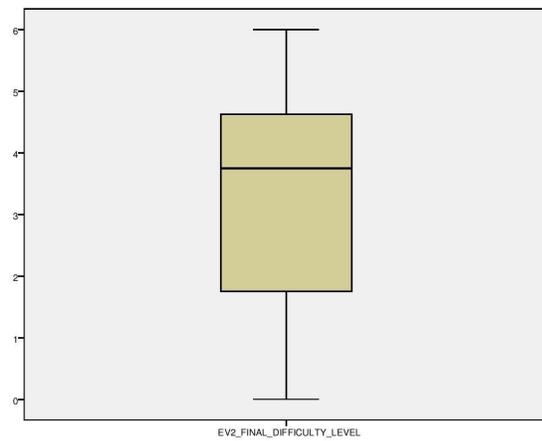
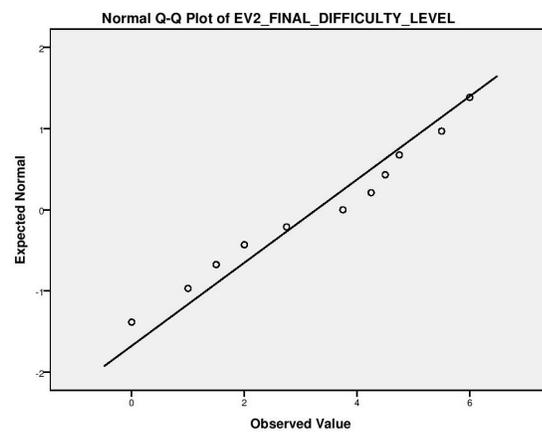
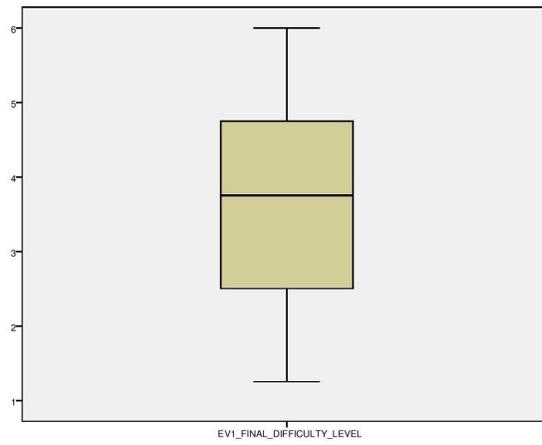
Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
EV1_FINAL_DIFFICULTY_LEVEL	,143	11	,200 <sup>*</sup>	,960	11	,771
EV2_FINAL_DIFFICULTY_LEVEL	,146	11	,200 <sup>*</sup>	,958	11	,752

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction





Resultado do teste t de amostra dependente para os dados relevantes para a questão de pesquisa 1.

T-TEST PAIRS=EV1\_FINAL\_DIFFICULTY\_LEVELWITH EV2\_FINAL\_DIFFICULTY\_LEVEL(PAIRE  
D)  
/CRITERIA=CI (.9500)  
/MISSING=ANALYSIS.

**T-Test**

**Paired Samples Statistics**

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 EV1_FINAL_DIFFICULTY_ LEVEL	3,7500	11	1,52480	,45974
EV2_FINAL_DIFFICULTY_ LEVEL	3,2727	11	1,95402	,58916

**Paired Samples Correlations**

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 EV1_FINAL_DIFFICULTY_ LEVEL & EV2_FINAL_DIFFICULTY_ LEVEL	11	,822	,002

**Paired Samples Test**

	Paired Differences			
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence ... Lower
Pair 1 EV1_FINAL_DIFFICULTY_ LEVEL - EV2_FINAL_DIFFICULTY_ LEVEL	,47727	1,11498	,33618	-,27178

**Paired Samples Test**

	Paired ...	t	df	Sig. (2-tailed)
	95% Confidence Interval of the ...			
	Upper			
Pair 1 EV1_FINAL_DIFFICULTY_ LEVEL - EV2_FINAL_DIFFICULTY_ LEVEL	1,22633	1,420	10	,186

# Apêndice D

## RESULTADOS ESTATÍSTICOS DA QUESTÃO DE PESQUISA 2

---

---

Resultado do teste de normalidade para os dados relevantes para a questão de pesquisa 2.

```
EXAMINE VARIABLES=MEAN_FINAL_DIFFICULTY_LEVEL  
/PLOT BOXPLOT STEMLEAF NPLOT  
/COMPARE GROUPS  
/STATISTICS DESCRIPTIVES  
/CINTERVAL 95  
/MISSING LISTWISE  
/NOTOTAL.
```

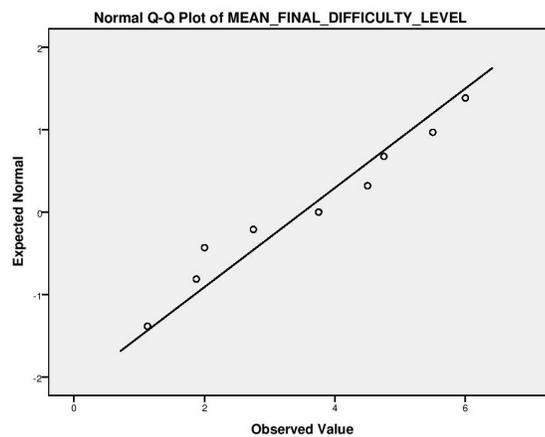
### Explore

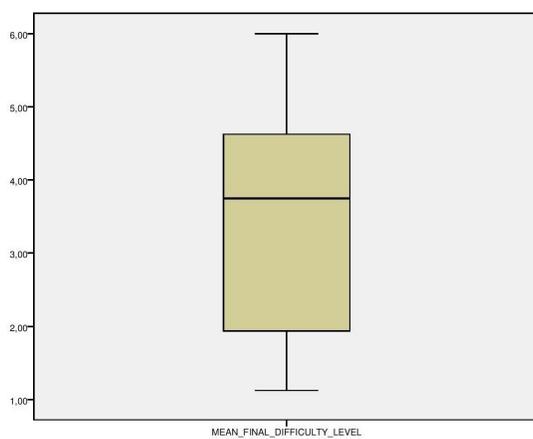
Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
MEAN_FINAL_DIFFICULTY_LEVEL	.182	11	.200 <sup>*</sup>	.928	11	.392

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction





Resultado do teste t para média de uma amostra para os dados relevantes para a questão de pesquisa 2.

```
T-TEST
  /TESTVAL=7
  /MISSING=ANALYSIS
  /VARIABLES=MEAN_FINAL_DIFFICULTY_LEVEL
  /CRITERIA=CI (.95) .
```

**T-Test**

**One-Sample Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
MEAN_FINAL_DIFFICULTY_LEVEL	11	3,5114	1,66156	,50098

**One-Sample Test**

	Test Value = 7				95% Confidence ...
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower
MEAN_FINAL_DIFFICULTY_LEVEL	-6,964	10	,000	-3,48864	-4,6049

**One-Sample Test**

	Test Value = 7
	95% Confidence Interval of the ...
Upper	
MEAN_FINAL_DIFFICULTY_LEVEL	-2,3724

# Apêndice E

## RESULTADOS ESTATÍSTICOS DA QUESTÃO DE PESQUISA 3

---

---

Resultado do teste de normalidade para os dados relevantes para a questão de pesquisa 3.

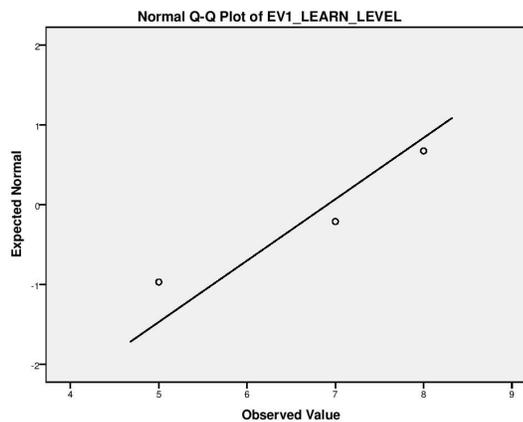
```
EXAMINE VARIABLES=EV1_LEARN_LEVEL EV2_LEARN_LEVEL
/PLOT BOXPLOT STEMLEAF NPLOT
/COMPARE GROUPS
/STATISTICS DESCRIPTIVES
/CINTERVAL 95
/MISSING LISTWISE
/NOTOTAL.
```

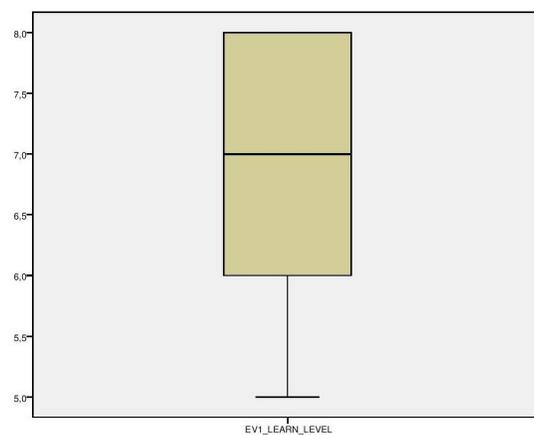
### Explore

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
EV1_LEARN_LEVEL	,255	11	,044	,752	11	,002
EV2_LEARN_LEVEL	,227	11	,117	,851	11	,044

a. Lilliefors Significance Correction





Resultado do teste Wilcoxon para os dados relevantes para a questão de pesquisa 3.

```

NPAR TESTS
/WILCOXON=EV1_LEARN_LEVEL WITH EV2_LEARN_LEVEL (PAIRED)
/STATISTICS DESCRIPTIVES QUANTILES
/MISSING ANALYSIS.
    
```

**NPar Tests**

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum	Percentile
						25th
EV1_LEARN_LEVEL	11	6,9091	1,30035	5,00	8,00	5,0000
EV2_LEARN_LEVEL	11	7,0000	1,41421	5,00	9,00	5,0000

**Descriptive Statistics**

	Percentiles	
	50th (Median)	75th
EV1_LEARN_LEVEL	7,0000	8,0000
EV2_LEARN_LEVEL	7,0000	8,0000

**Wilcoxon Signed Ranks Test**

**Ranks**

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
EV2_LEARN_LEVEL - EV1_LEARN_LEVEL	Negative Ranks	0 <sup>a</sup>	,00	,00
	Positive Ranks	1 <sup>b</sup>	1,00	1,00
	Ties	10 <sup>c</sup>		
	Total	11		

- a. EV2\_LEARN\_LEVEL < EV1\_LEARN\_LEVEL
- b. EV2\_LEARN\_LEVEL > EV1\_LEARN\_LEVEL
- c. EV2\_LEARN\_LEVEL = EV1\_LEARN\_LEVEL

**Test Statistics<sup>a</sup>**

	EV2_LEARN_L EVEL - EV1_LEARN_L EVEL
Z	-1,000 <sup>b</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	,317

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

# Apêndice F

## RESULTADOS ESTATÍSTICOS DA QUESTÃO DE PESQUISA 4

---

---

Resultado do teste de normalidade para os dados relevantes para a questão de pesquisa 4.

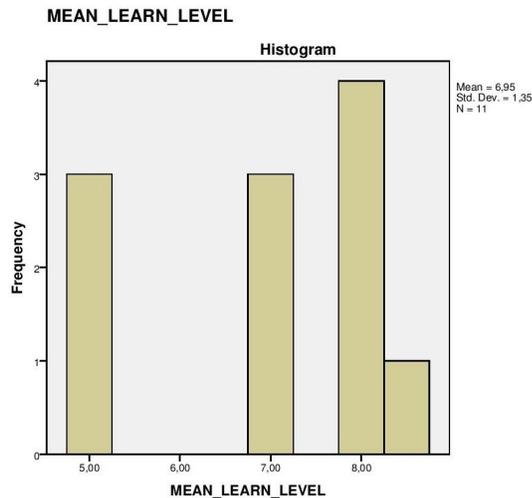
```
EXAMINE VARIABLES=MEAN_LEARN_LEVEL  
/PLOT BOXPLOT STEMLEAF HISTOGRAM NPLOT  
/COMPARE GROUPS  
/STATISTICS DESCRIPTIVES  
/CINTERVAL 95  
/MISSING LISTWISE  
/NOTOTAL.
```

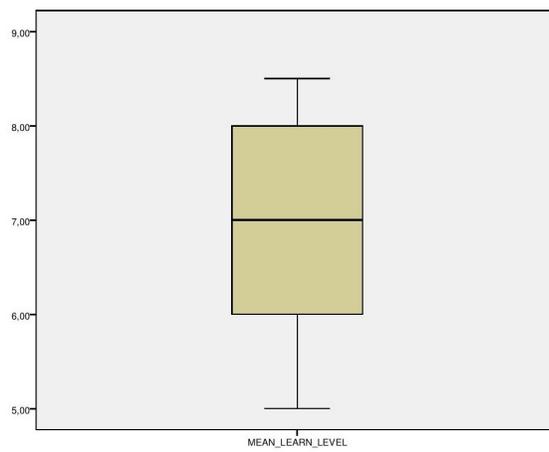
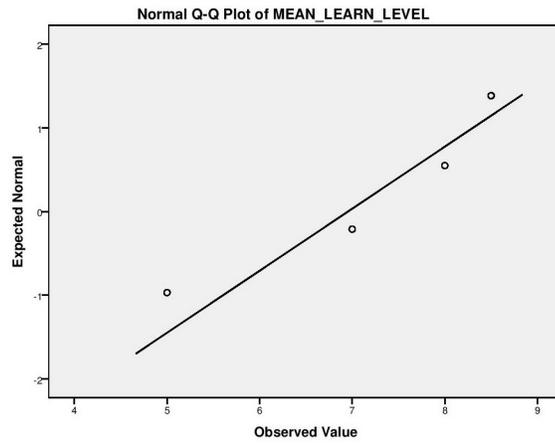
### Explore

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
MEAN_LEARN_LEVEL	,241	11	,074	,811	11	,131

a. Lilliefors Significance Correction





Resultado do teste t para média de uma amostra para os dados relevantes para a questão de pesquisa 4.

```

DATASET ACTIVATE DataSet1.
T-TEST
  /TESTVAL=7
  /MISSING=ANALYSIS
  /VARIABLES=MEAN_LEARN_LEVEL
  /CRITERIA=CI (.95) .
    
```

**T-Test**

**One-Sample Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
MEAN_LEARN_LEVEL	11	6,9545	1,35008	,40707

**One-Sample Test**

	Test Value = 7				
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence ...
					Lower
MEAN_LEARN_LEVEL	-,112	10	,913	-,04545	-,9525

**One-Sample Test**

	Test Value = 7
	95% Confidence Interval of the ...
	Upper
MEAN_LEARN_LEVEL	,8615

# Apêndice G

## RESULTADOS ESTATÍSTICOS DA QUESTÃO DE PESQUISA 5

---

---

Dados para análise:

PROTOTYPE	COMPATIBILITY
APAE	75,00
APAE	75,00
CECH	100,00
CECH	100,00
MISE	50,00
MISE	75,00
DC	25,00
DC	75,00
APAE	75,00
APAE	75,00
CECH	100,00

Estatística descritiva para os dados relevantes para a questão de pesquisa 5.

```
DESCRIPTIVES VARIABLES=COMPATIBILITY  
/STATISTICS=MEAN STDDEV MIN MAX.
```

### Descriptives

#### Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
COMPATIBILITY	8	25,00	100,00	71,8750	24,77578
Valid N (listwise)	8				

# Apêndice H

## RESULTADOS ESTATÍSTICOS DA QUESTÃO DE PESQUISA 6

---

---

Dados para análise:

PROTOTYPE	MINUTES
APAE	114,00
CECH	62,00
MISE	80,00
DC	85,00

Estatística descritiva para os dados relevantes para a questão de pesquisa 6.

```
DESCRIPTIVES VARIABLES=MINUTES  
/STATISTICS=MEAN STDDEV MIN MAX.
```

### Descriptives

#### Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
MINUTES	4	62,00	114,00	85,2500	21,56193
Valid N (listwise)	4				

# Apêndice I

## ANÁLISES CRÍTICAS FEITAS EM GRUPO

---

---

### Grupo 1

Conforme apresentado na consolidação da análise na seção anterior, <sup>1</sup> **o método nos ofereceu indícios de que o sistema irá causar uma emoção positiva nos usuários e de controle.** No entanto, apesar de <sup>2</sup> **inovador** e <sup>3</sup> **interessante**, achamos sua execução extremamente <sup>4</sup> **complexa** e <sup>5</sup> **subjetiva**. <sup>6</sup> **Além disso, não sabemos o que fazer com os resultados obtidos, ou seja, caso tenhamos como resultado um sistema negativo e passivo, o que devemos fazer para torná-lo positivo e ativo (se for esta nossa intenção)? O Método não auxilia o designer a tomar decisões com relação ao que foi coletado.** <sup>7</sup> **Achamos que seria interessante apresentar algumas guidelines para auxiliar o designer a tomar decisões com base no resultado do MISE.** Assim, o ciclo seria fechado e sua utilização faria mais sentido. Enfim, achamos o método muito complexo, subjetivo e <sup>7</sup> **consumidor de tempo para sua compreensão e aplicação**, porém, <sup>8</sup> **os resultados (na nossa opinião) não justificam todo o trabalho para aplicá-lo. Em casos onde a emoção do usuário for algo de extrema importância, ele pode vir a ser muito útil.** No entanto, para o desenvolvimento de sistemas de maneira geral, achamos ele muito complexo pelos resultados que apresenta.

<sup>1</sup> PONTO FORTE: O MISE cumpre com o seu propósito

<sup>2</sup> PONTO FORTE: inovador

<sup>3</sup> PONTO FORTE: interessante

<sup>4</sup> PONTO FRACO: complexo

<sup>5</sup> PONTO FORTE/PONTO FRACO: subjetivo

<sup>6</sup> PONTO FRACO: o MISE não auxilia diretamente na tomada de decisão

REC: Elaborar *guidelines* que apresentem possíveis tomadas de decisão com base no resultado da avaliação com o MISE.

<sup>7</sup> PONTO FRACO: consome muito tempo para compreender o método e aplicá-lo

<sup>8</sup> PONTO FORTE: compensa aplicar o método caso aspectos emocionais seja de extrema importância

## Grupo 2

<p>O método MISE se mostrou bastante <sup>1</sup><b>complexo</b> e <sup>2</sup><b>completo</b>. Porém notou-se uma <sup>3</sup><b>tendência a resultados positivos quando o mesmo é aplicado a especialistas que já conhecem o sistema</b>. Uma abordagem cujo o alvo seja o usuário final seria interessante e certamente traria uma nova perspectiva à avaliação.</p>	<p><sup>1</sup>PONTO FRACO: complexo  <sup>2</sup>PONTO FORTE: completo  <sup>3</sup>PONTO FRACO: tende a ter resultados positivos quando o usuário já conhece o tipo de sistema</p>
---	--

## Grupo 3

<p>O Método de Inspeção Semiótica de Emoções (MISE) contempla uma <sup>1</sup><b>análise mais profunda sobre as emoções</b> negativas e positivas que interfaces, cores e tarefas de um sistema passam aos seus usuários. A grande importância deste tipo de análise é entender como o sistema afeta emocionalmente o usuário para melhorar o design e fluxos, diminuindo ou eliminando qualquer impacto negativo que o sistema tenha com relação ao usuário. Reconhecendo esses pontos positivos, <sup>2</sup><b>um dos problemas que tivemos foi na semelhança que o MISE tem com Avaliação empírica de resposta emocional utilizando a Abordagem Híbrida</b>, que também analisa as emoções dos usuários relacionadas ao uso do sistema. Foi interessante perceber que as duas formas de verificação se completam, e seu uso em conjunto enriquece a análise.</p>	<p><sup>1</sup>PONTO FORTE: análise mais profunda sobre as emoções  <sup>2</sup>PONTO FRACO: semelhança do MISE com a Abordagem híbrida</p>
--	---

## Grupo 4

<p>Método de Inspeção Semiótica de Emoções (MISE): <b>Grande custo</b>, <sup>1</sup><b>tempo</b> e <sup>2</sup><b>esforço</b>. Há <sup>3</sup><b>necessidade de avaliadores experientes</b>. Consideramos também a experiência <sup>4</sup><b>positiva</b> e <sup>5</sup><b>enriquecedora</b>. Entendemos que o MISE <sup>6</sup><b>preenche uma lacuna de avaliação da interface, elementos e ações</b>, em termos de análise semiótica. Compreender como o usuário entende o contexto, e sente a interface, com qualificação icônica, indicativa, e informativa, dá subsídios a uma melhor interação dele com o sistema. Estamos cientes que o MISE pode ser aplicado em dois momentos do ciclo de desenvolvimento do software, protótipo e/ou produto final, o que <sup>7</sup><b>mitiga a questão de custo, tempo e esforço, mais elevado que nas avaliações heurísticas</b>. Enxergamos a <sup>8</sup><b>necessidade de avaliadores experientes</b>. <sup>8</sup><b>Não vimos restrições do resultado da avaliação na não participação dos usuários finais</b>.</p>	<p><sup>1</sup>PONTO FRACO: Custoso em relação a tempo  <sup>2</sup>PONTO FRACO: Custoso em relação a esforço  <sup>3</sup>PONTO FRACO: necessita de avaliadores experientes  <sup>4</sup>PONTO FORTE: considerou a aplicação do método como uma experiência positiva  <sup>5</sup>PONTO FORTE: considerou a aplicação do método como uma experiência enriquecedora  <sup>6</sup>PONTO FORTE: preenche uma lacuna em avaliação de interface  <sup>7</sup>PONTO FORTE: Pela possibilidade de ser aplicado tanto no protótipo quanto no produto final, acaba compensando o custo, tempo e esforço.  <sup>8</sup>PONTO FORTE: O resultado do MISE não se difere muito em relação ao empírico.</p>
--	--

# Apêndice J

## ANÁLISE CRÍTICAS POR PARTICIPANTE

---

---

### Participante 1

<p><i>O que você achou do MISE? Está a caminho do objetivo de ser uma alternativa para os métodos empíricos? Quais são os pontos fracos e fortes?</i></p> <p>Achei <sup>1</sup><b>interessante</b>, porém, um tanto quanto - <sup>2</sup><b>complexo</b> de se entender no começo. Achei que <sup>3</sup><b>faltou o método prover um suporte para o desenvolvedor saber o que fazer com o resultado após realizar a avaliação</b>, como sugestões para o design caso queira mudar o resultado para um outro quadrante, por exemplo.</p>	<p><sup>1</sup>PONTO FORTE: interessante <sup>2</sup>PONTO FRACO: complexo <sup>3</sup>PONTO FRACO: falta suporte para que o avaliador saiba o que fazer com o método</p>
<p><i>Quais são suas sugestões para melhoria?</i></p> <p>Prover um <sup>4</sup><b>feedback</b> para o desenvolvedor saber o que fazer com o resultado da avaliação; Criar uma <sup>5</sup><b>ferramenta</b> (site) para realizar a avaliação nele ao invés de usar o Excel; Gerar um <sup>6</sup><b>relatório final</b> com os dados da avaliação; Tentar deixar as perguntas <sup>7</sup><b>menos subjetivas</b>;</p>	<p><sup>4</sup>REC: prover sugestões para que o avaliador saiba o que fazer com o resultado da avaliação <sup>5</sup>REC: desenvolver um site de apoio a aplicação do MISE <sup>6</sup>REC: gerar um relatório final com os dados da avaliação <sup>7</sup>REC: elaborar perguntas menos subjetivas</p>

## Participante 2

<p><i>O que você achou do MISE? Está a caminho do objetivo de ser uma alternativa para os métodos empíricos? Quais são os pontos fracos e fortes?</i></p> <p>Eu particularmente achei o método bem <sup>1</sup><b>difícil para entender e aprender a usar</b>, mais entender que aprender a usar pois com o <sup>2</sup><b>tutorial o uso foi facilitado</b>, mas como gosto de saber porque faço as coisas e não só fazer, achei bem complicado de aprender a usar e o que significa cada coisa, talvez possa ser pelo fato de não ser da área e não saber os conceitos empregados no método. Como foi a primeira vez que tive contato com este tipo de conhecimento achei bem <sup>3</sup><b>trabalhoso</b> e difícil. <sup>4</sup><b>Se possui-se conhecimentos prévios acredito que teria sido bem mais simples</b>. Quanto a pontos fortes, eu achei interessante de o <sup>5</sup><b>método MISE dar um resultado muito próximo ao teste empírico de emoção</b>, isso acredito que seja um bom sinal e diga que o <sup>6</sup><b>método está no caminho certo</b>. Outro ponto interessante que <sup>7</sup><b>facilitou pelo menos uma parte da aplicação foi o fato de ter o tutorial e a planilha, com a <sup>8</sup>elaboração de um sistema de avaliação iria ficar bacana e fácil aplicar o método (entender talvez também)</b>. Quanto a ponto fraco, eu achei que para pessoas que não são da área que queiram realizar o uso de seu método, como foi o meu caso, teriam dificuldades assim como tive, principalmente <sup>9</sup><b>dificuldades para entender o método e algumas partes com termos técnicos</b>. Uma principal dificuldade que tive foi para entender, isso se entendi corretamente, para que o resultado será usado. Fiquei com muitas questões quanto a pensamentos do tipo “Estou fazendo essa avaliação corretamente? Estou seguindo os tutoriais mas tenho a impressão de que algo está errado, porque será? Estou fazendo está avaliação para que?” <sup>10</sup><b>Vou usar seu resultado em que? O resultado vai auxiliar o que? Como vou usar esses resultados?</b> ”.</p> <p>Esses foram meus pareceres pessoais e sinceros.</p>	<p><sup>1</sup>PONTO FRACO: difícil para entender e usar</p> <p><sup>2</sup>PONTO FORTE: o tutorial facilitou o uso do método</p> <p><sup>3</sup>PONTO FRACO: trabalhoso</p> <p><sup>4</sup>PONTO FRACO: necessita que a pessoa tenha conhecimento prévio em semiótica</p> <p><sup>5</sup>PONTO FORTE: MISE apresenta resultados próximos aos resultados do método empírico</p> <p><sup>6</sup>PONTO FORTE: o MISE está no caminho certo</p> <p><sup>7</sup>PONTO FORTE: a planilha a facilitou uma parte da aplicação do método</p> <p><sup>8</sup>REC: elaboração de um sistema para facilitar a aplicação do método</p> <p><sup>9</sup>PONTO FRACO: dificuldade em entender os termos técnicos (semiótica)</p> <p><sup>10</sup>PONTO FRACO: não sabe o que fazer com o resultado e como usar para melhorar o sistema avaliado</p>
<p><i>Quais são suas sugestões para melhoria?</i></p> <p>Como sugestão de melhoria, se caso a intenção do método for abranger muitos avaliadores de outras áreas, <sup>11</sup><b>trocar termos técnicos por mais simples ou então disponibilizar o que significa os termos técnicos</b>, uma vez que não sou da área tive esse contato com esses termos pela primeira vez e tive dificuldades para entendê-los. Outra sugestão é nas perguntas do <sup>12</sup><b>diagrama dar uma olhada e revalidar elas, por exemplo não vi necessidade da Q5, pois se for sim da Q4 ele é um Signo informativo, então independente da resposta da Q5 ele vai continuar sendo um Signo Informativo</b>, achei estranho isso. No demais <sup>13</sup><b>acredito que o método seja bom e <sup>14</sup>pode vir a ser útil principalmente quando se tem problemas com a aplicação de métodos empíricos uma vez que os <sup>15</sup>resultados foram parecidos</b>.</p>	<p><sup>11</sup>REC: trocar termos técnicos (semiótica) por termos mais simples</p> <p><sup>12</sup>REC: remover a questão 5 do diagrama<sup>2</sup></p> <p><sup>13</sup>PONTO FORTE: o MISE é bom</p> <p><sup>14</sup>PONTO FORTE: o método é útil</p> <p><sup>15</sup>PONTO FORTE: o resultado do MISE foi parecido com o resultado do método empírico.</p>

### Participante 3

<p><i>O que você achou do MISE? Está a caminho do objetivo de ser uma alternativa para os métodos empíricos? Quais são os pontos fracos e fortes?</i></p> <p><b><sup>1</sup>Falta de integração com outras plataformas online</b>, como serviços Google, Microsoft</p>	<p><sup>1</sup>PONTO FRACO: Falta de integração com outras plataformas online</p>
<p><i>Quais são suas sugestões para melhoria?</i></p> <p><b><sup>2</sup>Compartilhamento das avaliações via serviços online. <sup>3</sup>Disponibilizar chat para discussão online sobre as avaliações no próprio ambiente</b></p>	<p><sup>2</sup>REC: Compartilhamento das avaliações via serviços online. <sup>3</sup>REC: Disponibilizar chat para discussão online sobre as avaliações no próprio ambiente.</p>

### Participante 4

<p><i>O que você achou do MISE? Está a caminho do objetivo de ser uma alternativa para os métodos empíricos? Quais são os pontos fracos e fortes?</i></p> <p>Achei uma ferramenta <b><sup>1</sup>interessante</b>, e está no caminho de ser uma alternativa para os métodos empíricos, porém acredito que <b><sup>2</sup>para sistemas simples é uma solução que não compense pelo tempo gasto e o resultado obtido</b></p>	<p><sup>1</sup>PONTO FORTE: interessante <sup>2</sup>PONTO FRACO: se o sistema for simples não compensa aplicar o método pelo tempo gasto e resultado obtido</p>
<p><i>Quais são suas sugestões para melhoria?</i></p> <p>Conseguir alguma <b>forma de diminuir as dúvidas</b> de quem está avaliando, para agilizar o processo e aumentar a produtividade</p>	<p><sup>3</sup>REC: elaborar uma forma de diminuir as dúvidas do aplicador</p>

### Participante 5

<p><i>O que você achou do MISE? Está a caminho do objetivo de ser uma alternativa para os métodos empíricos? Quais são os pontos fracos e fortes?</i></p> <p>Sim eu acho. Os pontos fortes são que o método se baseia em cima de <b><sup>1</sup>análises que facilitam a conclusão, em cima dos resultados obtidos podemos correlacionar entre signos identificados e oitantes do Espaço Emocional Semântico de Scherer.</b></p> <p>Os pontos fracos, acho que <b><sup>2</sup>etapa 2 deve ser mais clara em seus objetivos, pois muito difícil de compreender como fazer.</b> Apesar do <b><sup>3</sup>diagrama está bem estruturado.</b></p>	<p><sup>1</sup>PONTO FORTE: a análise auxiliar na correlação entre signos e os oitantes. <sup>2</sup>PONTO FRACO: é difícil compreender a etapa 2 <sup>3</sup>PONTO FORTE: o diagrama está bem estruturado.</p>
<p><i>Quais são suas sugestões para melhoria?</i></p> <p>Acho que diagrama está bom, porém <b><sup>3</sup>relacionar em o porquê e para que chegar no signo desejado</b> e de difícil entendimento do especialista. Pelo menos no meu caso foi assim.</p>	<p><sup>4</sup>REC: no diagrama indicar o porquê e para que chegar no signo desejado.</p>

## Participante 6

<p><i>O que você achou do MISE? Está a caminho do objetivo de ser uma alternativa para os métodos empíricos? Quais são os pontos fracos e fortes?</i></p> <p>MISE é um método bastante <sup>1</sup><b>promissor</b> e está sim a caminho de uma alternativa para os métodos empíricos. O MISE está proposto de uma maneira <sup>2</sup><b>simples</b> e <sup>3</sup><b>autoexplicativa</b>, porém o método ainda é <sup>4</sup><b>cansativo para tarefas maiores</b>, podemos observar isso para a tarefa “jogar o jogo”, onde tivemos que fazer diversas etapas e avaliar todos os possíveis elementos, ações e eventos.</p>	<p><sup>1</sup>PONTO FORTE: promissor.  <sup>2</sup>PONTO FORTE: simples.  <sup>3</sup>PONTO FORTE: autoexplicativo.  <sup>4</sup>PONTO FRACO: cansativo quando envolve muitas tarefas para avaliar.</p>
<p><i>Quais são suas sugestões para melhoria?</i></p> <p>Minha sugestão está no começo do diagrama de categorização, <sup>5</sup><b>não fica completamente explícito o que fazer quando está se avaliando a ação de fazer algo</b>, a primeira pergunta é uma identificação dos possíveis elementos e a segunda dos eventos, para ações não está explícito.</p>	<p><sup>5</sup>REC: explicar o que fazer quando for avaliar uma ação.</p>

## Participante 7

<p><i>O que você achou do MISE? Está a caminho do objetivo de ser uma alternativa para os métodos empíricos? Quais são os pontos fracos e fortes?</i></p> <p>Achei o MISE um método <sup>1</sup><b>interessante. Em interfaces mais simples, acredito que será uma ótima alternativa para os métodos empíricos. Já em interfaces complexas, creio que será trabalhoso aplica-lo</b>, particularmente, eu achei a <sup>4</sup><b>tarefa de separar os elementos e eventos a parte mais difícil da aplicação do método</b>. No mais, <sup>5</sup><b>a planilha desenvolvida ajudou demais a aplicação do método</b>.</p>	<p><sup>1</sup>PONTO FORTE: interessante.  <sup>2</sup>PONTO FORTE: para interfaces simples, o MISE é uma ótima alternativa.  <sup>3</sup>PONTO FRACO: para interfaces complexas, o MISE é muito trabalhoso.  <sup>4</sup>PONTO FRANCO: a etapa de separar os elementos e eventos é a parte mais difícil.  <sup>5</sup>PONTO FORTE: a planilha ajudou muito na aplicação do MISE.</p>
<p><i>Quais são suas sugestões para melhoria?</i></p> <p>Acredito que o MISE está no caminho certo, eu só acho que as <sup>6</sup><b>justificativas deveriam ser algo opcional</b>, só deveria ter que justificar se fosse algo de difícil entendimento. Outro ponto que não sei como está, é <sup>7</sup><b>se tiver mais de 10 elementos ou eventos como ficaria para colocar na planilha</b>.</p>	<p><sup>6</sup>REC: as justificativas das respostas do diagrama deveriam ser opcionais.  <sup>7</sup>REC: possibilitar que o avaliador insira na planilha mais de 10 elementos.</p>

## Participante 8

<p><i>O que você achou do MISE? Está a caminho do objetivo de ser uma alternativa para os métodos empíricos? Quais são os pontos fracos e fortes?</i></p> <p>Acredito que consiste em uma <sup>1</sup><b>boa alternativa</b>. Com relação os pontos fracos e fortes, é necessário compará-lo com o método tradicional para identificá-los. Com relação a sua utilização é possível afirmar que o usuário <b>especialista nessa abordagem procederá rapidamente a avaliação</b>, porém, em um <b>sistema complexo com numerosos elementos poderá representar um processo exaustivo</b>, principalmente se optar por uma análise não amostral.</p>	<p><sup>1</sup>PONTO FORTE: boa alternativa para avaliação de respostas emocionais</p> <p><sup>2</sup>PONTO FORTE: o especialista procederá rapidamente a avaliação quando o sistema for simples</p> <p><sup>3</sup>PONTO FRACO: em um sistema complexo (com vários elementos) poderá representar um processo exaustivo.</p>
<p><i>Quais são suas sugestões para melhoria?</i></p> <p>Apesar de ser um método para aplicação de especialistas <sup>4</sup><b>a disponibilização de uma documentação completa (passo a passo) poderá facilitar ainda mais o entendimento e a sua aplicação</b>.</p> <p><sup>5</sup><b>Uma classificação prévia dos elementos similares da interface poderá evitar análises</b>.</p>	<p><sup>4</sup>REC: Disponibilizar de uma documentação completa (passo a passo) para facilitar ainda mais o entendimento e a sua aplicação.</p> <p><sup>5</sup>REC: Uma classificação prévia dos elementos similares da interface poderá evitar análises.</p>

## Participante 9

<p><i>O que você achou do MISE? Está a caminho do objetivo de ser uma alternativa para os métodos empíricos? Quais são os pontos fracos e fortes?</i></p> <p>Sim, na minha avaliação o MISE está no seu objetivo, <sup>1</sup><b>é uma alternativa competente para os métodos empíricos</b>.</p> <p>Os pontos a se trabalhar se concentram na <sup>2</sup><b>exemplificação na própria planilha de aplicação do método</b>. Os pontos fortes são a <sup>3</sup><b>automatização da planilha</b> e os <sup>4</sup><b>resultados alcançados no final das etapas</b>, o conhecimento das emoções evocadas das interfaces e elementos avaliados.</p>	<p><sup>1</sup>PONTO FORTE: uma alternativa competente para métodos empíricos</p> <p><sup>2</sup>PONTO FRACO: pouca exemplificação na planilha de aplicação do método</p> <p><sup>3</sup>PONTO FORTE: automatização da planilha</p> <p><sup>4</sup>PONTO FORTE: os resultados alcançados no final das etapas</p>
<p><i>Quais são suas sugestões para melhoria?</i></p> <p><sup>5</sup><b>Exemplificação das questões</b>, e <sup>6</sup><b>informar quais questões no âmbito “Categorização semiótica dos elementos de interface” precisam ser respondidas</b>.</p>	<p><sup>5</sup>REC: exemplificar as questões</p> <p><sup>6</sup>REC: informar quais questões no âmbito “Categorização semiótica dos elementos de interface” precisam ser respondidas.</p>

### Participante 10

<p><i>O que você achou do MISE? Está a caminho do objetivo de ser uma alternativa para os métodos empíricos? Quais são os pontos fracos e fortes?</i></p> <p>Acredito que <sup>1</sup>a proposta do Mise está <b>muito bem fomentada</b> e baseada, porém entendo que seja <sup>2</sup>necessário uma <b>simplificação do meio de avaliação para que o mesmo seja mais considerado</b> em possíveis avaliações, sendo que o <sup>3</sup>custo atualmente para sua execução alto e <sup>4</sup>não possui uma ferramenta que auxilie os avaliadores</p>	<p><sup>1</sup>PONTO FORTE: proposta bem fomentada</p> <p><sup>2</sup>REC: simplificar o meio de avaliação para ser mais utilizado.</p> <p><sup>3</sup>PONTO FRACO: custo de execução alto</p> <p><sup>4</sup>PONTO FRACO: não possui ferramenta que auxilia os avaliadores.</p>
<p><i>Quais são suas sugestões para melhoria?</i></p> <p>A <sup>5</sup>criação de uma ferramenta que <b>ajude no percurso de execução da avaliação</b>, pois do modo que se encontra a o método se torna cansativo</p>	<p><sup>5</sup>REC: criação de uma ferramenta que ajude no percurso de execução da avaliação</p>

### Participante 11

<p><i>O que você achou do MISE? Está a caminho do objetivo de ser uma alternativa para os métodos empíricos? Quais são os pontos fracos e fortes?</i></p> <p>Achei o MISE um método muito <sup>1</sup>interessante, no entanto, <sup>2</sup>não se trata de um método trivial de ser aplicado. <sup>3</sup>Um vez aprendido ele se torna fácil, mas <sup>4</sup>seu aprendizado pode levar tempo (considerando que eu não estava na aula, tive que aprender somente com o material e ajuda dos colegas)</p>	<p><sup>1</sup>PONTO FORTE: interessante</p> <p><sup>2</sup>PONTO FRACO: não é trivial</p> <p><sup>3</sup>PONTO FORTE: uma vez que se aprende o método, ele torna-se fácil</p> <p><sup>4</sup>PONTO FRACO: o aprendizado do método é demorado</p>
<p><i>Quais são suas sugestões para melhoria?</i></p> <p><b>Indicar qual o quadrante no material</b> (tive que recorrer à literatura e aos colegas)</p>	<p><sup>5</sup>REC: deixar mais claro o quadrante resultante</p>

# Anexo A

## TESTES DE HIPÓTESE

A seguir são apresentados as condições para determinar o teste de hipótese<sup>1</sup>.

<i>Nature of criterion variable</i>	<i>Type of test</i>	<i>Type of data</i>	<i>Number of comparison groups</i>	<i>Name of test</i>		
Categorical: nominal or frequency	Non-parametric	Unrelated	1	Binomial		
			2+	Chi-square for one sample		
		Related	2+	Chi-square for more than one sample		
			2	McNemar		
Non-categorical:	Non-parametric	Unrelated	3+	Cochran <i>Q</i>		
			1–2	Kolmogorov–Smirnov		
			2	Mann–Whitney <i>U</i>		
			2+	Median		
		Related	3+	Kruskal–Wallis <i>H</i>		
			2	Sign		
			2	Wilcoxon		
			3+	Friedman		
	Parametric: means	Unrelated	1–2	<i>t</i>		
			2+	One-way analysis of variance		
			2+	Two-way analysis of variance		
			Related	2	<i>t</i>	
				2+	Single factor repeated measures	
				Related and unrelated	2+	Two-way analysis of variance with repeated measures on one factor
					2+	One-way analysis of covariance
			2+	Three-way analysis of covariance with repeated measures on one factor		
Parametric: variances	Unrelated	2+	Levene's test			
		Related	2	<i>t</i>		

<sup>1</sup>Bryman, A. et al.: *Quantitative Data Analysis with SPSS 12 and 13: A Guide for Social Scientists*. Taylor & Francis (2004).