

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

**ABORDAGEM PARA O DESIGN DE JOGOS  
DIGITAIS TERAPÊUTICOS**

**PAULA MAIA DE SOUZA**

**ORIENTADORA: PROF.<sup>A</sup> DR.<sup>A</sup> VÂNIA PAULA DE ALMEIDA NERIS**

São Carlos – SP

Outubro, 2018

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

**ABORDAGEM PARA O DESIGN DE JOGOS  
DIGITAIS TERAPÊUTICOS**

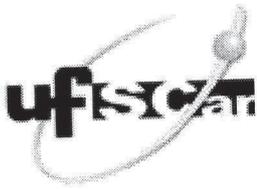
**PAULA MAIA DE SOUZA**

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.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vânia Paula de Almeida Neris

São Carlos – SP

Outubro, 2018



# 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 Paula Maia de Souza, realizada em 01/10/2018:

---

Profa. Dra. Vânia Paula de Almeida Neris  
UFSCar

---

Profa. Dra. Silvia Helena Zem Mascarenhas  
UFSCar

---

Profa. Dra. Ingrid Teixeira Monteiro  
UFC

Certifico que a defesa realizou-se com a participação à distância do(s) membro(s) Ingrid Teixeira Monteiro e, depois das arguições e deliberações realizadas, o(s) participante(s) à distância está(ao) de acordo com o conteúdo do parecer da banca examinadora redigido neste relatório de defesa.

---

Profa. Dra. Vânia Paula de Almeida Neris

*Este trabalho é dedicado aos meus pais Pedro Paulo de Souza e Maria Filomena Maia de Souza, meu namorado Fernando Roberto Proença, meu irmão Thiago Maia de Souza, minha cunhada Ildéia Janaína Ferreira Maia e meu sobrinho Heitor Maia de Souza.*

*Desculpem minhas ausências, conseguimos!!!*

## AGRADECIMENTOS

---

---

Minha gratidão primeiramente a Deus, por ter me protegido, iluminado e guiado durante o período de mestrado e durante toda minha vida. Obrigada Deus por não ter me deixado desistir nos momentos de desespero, por sempre apontar uma saída e por cuidar daqueles que amo enquanto eu não pude cuidar.

Agradeço à minha orientadora, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vânia Paula de Almeida Neris, por apontar o caminho e auxiliar no meu amadurecimento e crescimento como pesquisadora e como pessoa. Obrigada pelo apoio, compreensão e por todo o conhecimento transmitido.

Aos colegas de laboratório e de departamento, pelos conhecimentos e dificuldades compartilhadas. Em especial aos colegas, Mailson de Queiroz Proença, Tatiana Silva de Alencar e Franco Eusébio Garcia, meu muito obrigada. Agradeço e desejo muitas realizações na vida de todos vocês.

Aos profissionais que contribuíram com a aplicação da abordagem e refinamento da mesma, em especial aos colegas, Kamila Rios, Ludmila Maschio e Thiago Yonamine. Ao Hospital do Amor de Barretos, em especial às terapeutas que participaram da aplicação da abordagem proposta nesta dissertação.

Ao meu namorado Fernando Roberto Proença, por todo apoio, incentivo, compreensão, conselhos, paciência, auxílio e conhecimento transmitido. Obrigada por tudo, meu amor!

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Agradeço à CAPES pelo apoio financeiro recebido.

Por fim, agradeço aos professores e funcionários do Departamento de Computação e do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da UFSCar e a todas as pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para o sucesso deste trabalho.

*"Todo mundo é um gênio. Mas, se você julgar um peixe por sua capacidade de subir em uma árvore, ele vai gastar toda a sua vida acreditando ser estúpido."  
(Albert Einstein)*

# RESUMO

Com o avanço das tecnologias computacionais, diversas áreas do conhecimento têm usufruído cada vez mais de seus benefícios. Um dos benefícios que esse avanço tecnológico vem trazendo, dentro da área da saúde, são os jogos digitais terapêuticos. Eles ajudam a esconder a carga das tarefas terapêuticas por trás de um mundo de fantasia, elevando a motivação e a adesão à terapia. Porém, o design dessa categoria de jogos é mais complexo se comparado com o design de jogos digitais convencionais. Por estar em um contexto multidisciplinar, pode-se dizer que não basta apenas ter conhecimento de desenvolvimento de jogos, sendo necessário também ter conhecimento sobre a patologia a ser atendida e o domínio que a envolve. Até o presente momento, não foi encontrada na literatura uma metodologia formalizada para o design de jogos digitais terapêuticos que considere uma equipe multidisciplinar e abranja todas as etapas do processo de design. Com isso, esta dissertação de mestrado tem por objetivo formalizar uma abordagem semio-participativa para o design de jogos digitais terapêuticos, proporcionando a participação de profissionais da computação e da saúde em todas as etapas do design de um jogo terapêutico e facilitando a comunicação entre essas partes interessadas por meio de etapas e atividades bem definidas. Para isto, inicialmente foi realizada uma Revisão Sistemática da literatura para entender como os jogos digitais terapêuticos existentes foram desenvolvidos. Também como parte dos estudos para embasamento, um grupo de pesquisadores que desenvolveram um jogo para pacientes com depressão foi estudado, gerando um relato de experiência. Uma versão inicial da abordagem foi apresentada a alunos de pós-graduação em enfermagem e aplicada por alunos de pós-graduação em computação, na busca de obter um *feedback* desses dois grupos em relação à abordagem. Após refinamento da abordagem, a mesma foi aplicada na construção de um jogo digital terapêutico para as crianças e familiares atendidos pelo Hospital do Amor de Barretos e avaliada pelos profissionais envolvidos. A abordagem foi nomeada de SemTh, nome inspirado nos termos "*Semio-participatory*" e "*Therapeutic Games*". A SemTh é organizada em quatro etapas para o design, sendo elas: 1) Clarificação do problema de design, na qual se busca entender o domínio e propor o estilo do jogo; 2) Modelagem da interação, na qual são modeladas as interações do jogo; 3) Materialização do design, na qual são criados os protótipos e o jogo é implementado; e 4) Avaliação, nesta etapa o jogo é avaliado pela equipe de profissionais e pelos usuários finais. A avaliação da abordagem foi realizada de forma qualitativa, por meio de questionário aplicado aos profissionais das áreas da computação e da saúde que participaram do design do jogo para o Hospital do Amor. Os resultados da avaliação apontaram que com a abordagem proposta foi possível direcionar a equipe da computação e empoderar a equipe da saúde durante o design do jogo digital terapêutico.

**Palavras-chave:** Jogos digitais terapêuticos. Design de jogos. Tecnologia aplicada à saúde. Abordagem para o design.

# ABSTRACT

With the advancement of computational technologies, several areas of knowledge have enjoyed more and more of their benefits. One of the benefits that this technological advance has brought, within the area of health are the therapeutic digital games. They help hide the burden of the therapeutic tasks behind a fantasy world, raising motivation and adherence to therapy. However, the design of this category of games is more complex when compared to the design of conventional digital games. Because it is in a multidisciplinary context, it can be said that it is not enough just to have knowledge of game development, being also necessary to have knowledge about the pathology to be attended to and the domain that surrounds it. To date, no formalized methodology for the design of therapeutic digital games has been found in the literature that considers a multidisciplinary team and covers all stages of the design process. With this, this dissertation aims to formalize an semi-participatory approach for the design of therapeutic digital games, providing the participation of computer and health professionals in all stages of the design of a therapeutic game and facilitate communication between the stakeholders through well defined steps and activities. For this, a Systematic Review of the literature was initially undertaken to understand how existing therapeutic digital games were developed. Also as part of the baseline studies, a group of researchers who developed a game for patients with depression was studied, generating an account of experience. An initial version of the approach was presented to students of the Graduate Program in Nursing and applied by students of the Graduate Program in Computing, seeking to obtain feedback from these two groups in relation to the approach. After refinement of the approach, it was applied in the construction of a therapeutic digital game for the children and family attended by Hospital do Amor of the Barretos and evaluated by the professionals involved. The approach was named by SemTh, name inspired by the terms "Semio-participatory" and "Therapeutic Games". The SemTh is organized in four steps for the design, being: 1) Design Problem Clarification, where it is sought to understand the domain and propose the style of the game; 2) Interaction modeling, where the interactions of the game are modeled; 3) Design Materialization, where prototypes are created and the game is implemented; and 4) Evaluation, in this stage the game is evaluated by the team and by the end users. The evaluation of the approach was carried out in a qualitative way, through a questionnaire applied to professionals in the areas of computing and health, who participated in the game design for Hospital do Amor. The results of the evaluation pointed out that with the proposed approach it was possible to direct the computer team and empower the health team during the design of the therapeutic digital game.

**Keywords:** Therapeutic digital games. Game design. Technology applied to health. Approach to design.

## LISTA DE FIGURAS

---

---

Figura 1 – Tétrade elementar de Schell. . . . .	18
Figura 2 – Artefato da Cebola Semiótica. . . . .	21
Figura 3 – Design considerando signos para sistemas terapêuticos. . . . .	22
Figura 4 – Percurso Metodológico. . . . .	24
Figura 5 – Diagrama de seleção dos estudos. . . . .	28
Figura 6 – Imagem de um voluntário jogando o <i>exergame</i> que auxilia no tratamento de doenças cardiovasculares. . . . .	33
Figura 7 – Resumo do processo de pesquisa de Shapi'i et al. (2015) . . . . .	35
Figura 8 – Cartas utilizadas na atividade de Relato de Experiência. . . . .	45
Figura 9 – Quadro das Partes Interessadas instanciado. . . . .	47
Figura 10 – Primeira representação de interface das estrelas. . . . .	49
Figura 11 – Tela inicial do jogo Jogar Também Faz Bem. . . . .	50
Figura 12 – Telas do cenário Quarto de Vestir. . . . .	51
Figura 13 – Telas do cenário da Cozinha. . . . .	51
Figura 14 – Tela sobre a interação relativa a como o jogador está se sentindo. . . . .	52
Figura 15 – Pacientes jogando o jogo. . . . .	52
Figura 16 – <i>Debug Fest</i> . . . . .	53
Figura 17 – Cenário do jogo com execução do vídeo em libras. . . . .	54
Figura 18 – Fluxo da abordagem inicial. . . . .	55
Figura 19 – Gráfico sobre o contato/conhecimento dos participantes em relação aos jogos digitais. . . . .	56
Figura 20 – Gráfico sobre os jogos terapêuticos poderem contribuir com os tratamentos convencionais de saúde. . . . .	57
Figura 21 – Gráfico dos resultados das questões sobre a abordagem. . . . .	57
Figura 22 – Etapas da abordagem SemTh. . . . .	61
Figura 23 – Clarificação do Problema de Design. . . . .	62
Figura 24 – Processo de Enriquecimento das Personas. . . . .	64
Figura 25 – Quadro das Partes Interessadas. . . . .	64
Figura 26 – Quadro para Caracterização dos Usuários. . . . .	65
Figura 27 – Quadro de Requisitos. . . . .	67
Figura 28 – Modelagem da Interação. . . . .	71

Figura 29 – Legenda da Linguagem de Modelagem de Domínio Específico para Aplicações Terapêuticas. . . . .	72
Figura 30 – Materialização do Design. . . . .	74
Figura 31 – Avaliação. . . . .	75
Figura 32 – SAM. . . . .	78
Figura 33 – Quadro das Partes Interessadas. . . . .	82
Figura 34 – Quadro para Caracterização das Personas - Ana. . . . .	82
Figura 35 – Quadro de Requisitos - HA. . . . .	85
Figura 36 – Modelagem do Jogo para o HA - Abertura. . . . .	86
Figura 37 – Modelagem do Jogo para o HA - Início. . . . .	87
Figura 38 – Modelagem do Jogo para o HA - Plataforma. . . . .	87
Figura 39 – Modelagem do Jogo para o HA - Puzzle. . . . .	88
Figura 40 – Modelagem do Jogo para o HA - Quiz. . . . .	88
Figura 41 – Modelagem do Jogo para o HA - Final das Fases. . . . .	89
Figura 42 – Protótipos do Jogo - HA. . . . .	92
Figura 43 – Arquitetura do Projeto HA. . . . .	93
Figura 44 – Tela de login do Jogo - HA. . . . .	93
Figura 45 – Telas de menu e escolha da fase do Jogo - HA. . . . .	94
Figura 46 – Tela de criação de um projeto no Sistema Web - HA. . . . .	94
Figura 47 – Avaliação SemTh - Participação ativa no design e contribuição com a equipe. . . . .	97
Figura 48 – Avaliação SemTh - Sobre saber por onde começar o desenvolvimento de um jogo terapêutico. . . . .	98
Figura 49 – Avaliação SemTh - Sobre as etapas e atividades. . . . .	98
Figura 50 – Avaliação SemTh - Sobre o fluxo da abordagem. . . . .	99
Figura 51 – Avaliação SemTh - Empoderamento dos profissionais da área da saúde. . . . .	99
Figura 52 – Avaliação SemTh - Direcionamento dos profissionais da área da computação. . . . .	100

## LISTA DE TABELAS

---

---

Tabela 1 – Quantidade de trabalhos retornados. . . . .	28
Tabela 2 – Trabalhos incluídos. . . . .	29
Tabela 3 – Patologias atendidas. . . . .	32
Tabela 4 – Profissionais envolvidos na concepção do sistema. . . . .	33
Tabela 5 – Pacientes envolvidos na concepção do sistema. . . . .	34
Tabela 6 – Plataformas computacionais adotadas. . . . .	34
Tabela 7 – Abordagens para o design. . . . .	35
Tabela 8 – Elementos de design elencados por Céspedes-Hernández. . . . .	36
Tabela 9 – Critérios voltados à terapia. . . . .	37
Tabela 10 – Avaliação com usuários. . . . .	37
Tabela 11 – Detalhamento da atividade de Discussão sobre o Jogo a ser Desenvolvido. . . . .	63
Tabela 12 – Detalhamento do Processo de Enriquecimento das Personas. . . . .	66
Tabela 13 – Detalhamento do levantamento dos objetivos terapêuticos, levantamento dos requisitos e atividade com imagens. . . . .	68
Tabela 14 – Elementos de design. . . . .	69
Tabela 15 – Detalhamento do levantamento dos elementos de design. . . . .	71
Tabela 16 – Detalhamento da Modelagem da Interação. . . . .	73
Tabela 17 – Detalhamento das atividades da etapa de Materialização do Design. . . . .	74
Tabela 18 – Heurísticas para Avaliação de Jogabilidade - HEP. . . . .	76
Tabela 19 – Detalhamento das atividades da etapa de Avaliação. . . . .	79
Tabela 20 – Quadro de Requisitos - Modelo. . . . .	112

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

---

---

ACM	Association for Computing Machinery
BPMN	Business Process Model and Notation
CEGEQ	Elements of the Gaming Experience Questionnaire
CINAHL	Cumulative Index to Nursing and Allied Health
DAIU	Design e Análise de Interface de Usuário
DP	Design Participativo
EERP	Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto
GDD	Game Design Document
HA	Hospital do Amor
HCB	Hospital do Câncer de Barretos
HEM	Hospital Espírita de Marília
IDE	Integrated Development Environment
IEEE Xplore	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IHC	Interação Humano Computador
IMI	Intrinsic Motivation Inventory
LIFeS	Laboratório de Interação Flexível e Sustentável
LILACS	Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde
MEDLINE	Medical Literature Analysis and Retrieval System Online
ONGs	Organizações não governamentais
OT	Objetivo Terapêutico
P/G/T	Player/Game/Therapy

PACES	Physical Activity Enjoyment Scale
PICTIVE	Plastic Interface for Collaborative Technology Initiatives through Video Exploration
PPGCC	Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação
PPGenf	Programa de Pós-Graduação em Enfermagem
RS	Revisão Sistemática
SAM	Self Assessment Manikin
SG	Serius Game
SNC	Sistema Nervoso Central
SO	Semiótica Organizacional
StArt	State of the Art through Systematic Review
SUS	System Usability Scale
TCLE	Termo de Ciência Livre e Esclarecido
UEMG	Universidade do Estado de Minas Gerais
UERG Game	Upper Extremity Rehabilitation Gardening Game
UFSCar	Universidade Federal de São Carlos
USP	Universidade de São Paulo

# SUMÁRIO

---

---

<b>CAPÍTULO 1–INTRODUÇÃO</b> . . . . .	<b>14</b>
1.1 Contexto . . . . .	14
1.2 Motivação e problemática . . . . .	14
1.3 Objetivos . . . . .	15
1.4 Hipótese . . . . .	15
1.5 Síntese da Metodologia . . . . .	15
1.6 Organização do Trabalho . . . . .	16
<b>CAPÍTULO 2–FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> . . . . .	<b>17</b>
2.1 Design de Jogos Digitais Terapêuticos . . . . .	17
2.1.1 Design de jogos . . . . .	18
2.2 Design Participativo . . . . .	19
2.3 Semiótica Organizacional . . . . .	20
<b>CAPÍTULO 3–PERCURSO METODOLÓGICO</b> . . . . .	<b>24</b>
3.1 Introdução ao Percurso Metodológico . . . . .	24
3.2 Design de Jogos Digitais Terapêuticos: Uma Revisão Sistemática . . . . .	25
3.2.1 Considerações Iniciais . . . . .	26
3.2.2 Processo da Revisão Sistemática . . . . .	26
3.2.3 Resultados . . . . .	29
3.2.4 Dados Obtidos a Partir das Questões Norteadoras . . . . .	31
3.2.5 Discussão . . . . .	38
3.2.6 Considerações Finais da Revisão Sistemática . . . . .	40
3.3 Trabalhos Relacionados . . . . .	41
3.4 Relato de Experiências . . . . .	44
3.4.1 Modelagem do Jogo . . . . .	48
3.4.2 Materialização do Jogo . . . . .	50
3.4.3 Avaliação do Jogo . . . . .	52
3.4.4 Conclusões e reflexo do relato na abordagem SemTh . . . . .	54
3.5 Síntese da Apresentação e Aplicação de uma Versão Inicial da Abordagem . . . . .	55
3.5.1 Apresentação da versão inicial da abordagem a alunos de Pós-Graduação em Enfermagem . . . . .	55
3.5.2 Aplicação da versão inicial da abordagem por alunos de Pós-Graduação em Ciência da Computação . . . . .	58
3.6 Refinamento da abordagem, aplicação da mesma no contexto do HA e avaliação da abordagem . . . . .	60

<b>CAPÍTULO 4–SEMTH - UMA ABORDAGEM PARA O DESIGN DE JOGOS DIGITAIS TERAPÊUTICOS . . . . .</b>	<b>61</b>
4.1 Clarificação do Problema de Design . . . . .	62
4.2 Modelagem da Interação . . . . .	71
4.3 Materialização do Design . . . . .	73
4.4 Avaliação . . . . .	74
<b>CAPÍTULO 5–APLICAÇÃO DA ABORDAGEM SEMTH NO HOSPITAL DO AMOR DE BARRETOS/SP . . . . .</b>	<b>80</b>
5.1 HA - Clarificação do Problema de Design . . . . .	80
5.2 HA - Modelagem da Interação . . . . .	86
5.3 HA - Materialização do Design . . . . .	89
5.3.1 Game Design Document (GDD) - HA . . . . .	89
5.3.2 Prototipação e Implementação do Jogo HA . . . . .	92
5.4 HA - Avaliação . . . . .	95
<b>CAPÍTULO 6–AVALIAÇÃO DA ABORDAGEM SEMTH . . . . .</b>	<b>96</b>
6.1 Considerações iniciais da avaliação da SemTh . . . . .	96
6.2 Avaliação da Abordagem para o Design de Jogos Digitais Terapêuticos . . . . .	96
6.2.1 Perfil dos respondentes . . . . .	96
6.2.2 Questões específicas para avaliação da abordagem SemTh . . . . .	97
6.3 Considerações finais da avaliação da SemTh . . . . .	100
<b>CAPÍTULO 7–CONCLUSÕES . . . . .</b>	<b>101</b>
7.1 Análise crítica . . . . .	101
7.2 Limitações do trabalho . . . . .	101
7.3 Trabalhos futuros . . . . .	102
7.4 Considerações finais . . . . .	102
<b>REFERÊNCIAS . . . . .</b>	<b>104</b>
<b>A–MODELO DE QUESTIONÁRIO PARA VALIDAÇÃO DAS PERSONAS .</b>	<b>109</b>
<b>B–MODELO DE ATIVIDADE PARA LEVANTAMENTO DOS REQUISITOS</b>	<b>111</b>
<b>C–MODELO DE GAME DESIGN DOCUMENT - GDD . . . . .</b>	<b>113</b>

# Capítulo 1

## INTRODUÇÃO

---

---

*Apresenta-se neste Capítulo o contexto em que este trabalho está inserido, a motivação e a problemática que deu origem a este projeto de pesquisa. Em seguida são apresentados os objetivos propostos e a hipótese de pesquisa, além da síntese da metodologia e, por fim, é descrita a organização desta dissertação de mestrado.*

### 1.1 Contexto

Com o avanço das tecnologias computacionais, diversas áreas do conhecimento têm usufruído cada vez mais de seus benefícios. A área da saúde, por exemplo, é uma das áreas que tem se beneficiado com este avanço tecnológico.

Um dos benefícios que esse avanço tecnológico vem trazendo para a área da saúde são os jogos digitais terapêuticos. Mader et al. (2016) definem jogos digitais terapêuticos como sendo aqueles jogos digitais que produzem um efeito terapêutico direto e pretendido sobre os jogadores (pacientes), sendo que esse efeito terapêutico pode aliviar, melhorar ou até mesmo curar a condição específica dos pacientes.

Os jogos digitais terapêuticos conseguem esconder a carga das tarefas terapêuticas por trás de um mundo de fantasia, potencializando o poder motivacional e a adesão à terapia. Garcia et al. (2016) trazem em seu trabalho um tripé para essa categoria de jogos, que se baseia em definição dos objetivos terapêuticos, flexibilidade e captura de informações para a geração de relatórios para posterior avaliação pelos profissionais da saúde.

### 1.2 Motivação e problemática

Dentro do contexto apresentado, é possível identificar que para desenvolver jogos digitais terapêuticos não basta apenas ter conhecimento sobre design de jogos. É necessário também ter conhecimento sobre o domínio que envolve a patologia a ser atendida, tornando importante a participação de uma equipe multidisciplinar durante as etapas de desenvolvimento de um jogo

digital terapêutico.

Até o presente momento não foi encontrada na literatura uma abordagem formalizada para o design de jogos digitais terapêuticos que considere uma equipe multidisciplinar no projeto e que inclua todas as etapas do processo de design. Nesse contexto, surgiu a motivação para aprofundar as pesquisas sobre os jogos digitais terapêuticos na busca de formalizar uma abordagem semio-participativa para o design dessa categoria de jogos.

### 1.3 Objetivos

O objetivo principal desta pesquisa foi formalizar uma abordagem semio-participativa para o design de jogos digitais terapêuticos, que considera uma equipe multidisciplinar e apoia os profissionais durante todo o processo de design.

Os objetivos específicos foram: (1) Estudar o domínio que envolve jogos digitais terapêuticos. (2) Construir uma abordagem que apoie o design dessa categoria de jogos. (3) Aplicar a abordagem para construção de um jogo digital terapêutico. (4) Avaliar e refinar a abordagem.

### 1.4 Hipótese

Seguindo uma abordagem semio-participativa, que considere uma equipe multidisciplinar, proporcionando a participação de profissionais da computação e da saúde em todas as etapas do design de um jogo terapêutico e facilitando a comunicação entre as partes por meio de etapas e atividades bem definidas, então é possível empoderar a equipe da saúde e direcionar a equipe da computação no processo de design de jogos digitais terapêuticos.

### 1.5 Síntese da Metodologia

A metodologia para alcançar os objetivos propostos incluiu, no contexto teórico, uma busca na literatura sobre os conceitos de jogos digitais terapêuticos, design de jogos e referencial teórico adotado; uma Revisão Sistemática (RS) da literatura para levantar o estado da arte sobre o design dos jogos terapêuticos e uma estratificação das contribuições da literatura, apresentando os trabalhos relacionados.

Para apoiar a criação da abordagem SemTh foi coletado e analisado o relato de experiência de um grupo de pesquisadores que desenvolveram, de maneira *ad-hoc*, um jogo digital terapêutico para auxiliar no tratamento de pessoas com depressão. Também foram estudados os artefatos e técnicas utilizados pelo grupo. Uma versão inicial da abordagem foi apresentada à pesquisadores da área da saúde e aplicada por pesquisadores da área da computação, com o intuito de coletar os *feedbacks* desses dois grupos de pesquisadores em relação à abordagem.

Após o refinamento da SemTh, foi utilizada a metodologia de pesquisa-ação (TRIPP, 2005), sendo aplicada a abordagem no contexto do Hospital do Amor (HA) de Barretos para a criação de um jogo digital terapêutico que auxilia no tratamento de crianças com câncer. A metodologia foi escolhida pelo fato da autora participar da aplicação da abordagem como representante da área de computação. A avaliação da SemTh foi realizada pelos profissionais envolvidos na criação do jogo.

## **1.6 Organização do Trabalho**

Esta dissertação de mestrado está dividida em cinco capítulos. No Capítulo 1 foi apresentada a introdução, o contexto, a motivação, a problemática, a hipótese, os objetivos e a síntese da metodologia. No Capítulo 2, é apresentado o referencial teórico adotado para este trabalho. No Capítulo 3 apresenta-se o percurso metodológico seguido para o desenvolvimento desta pesquisa. No Capítulo 4, é descrita a abordagem SemTh. No Capítulo 5 relata-se a aplicação da abordagem na construção de um jogo para crianças com câncer do HA. No Capítulo 6 é descrito como foi realizada a avaliação da abordagem SemTh. E, por fim, no Capítulo 7 é apresentada a análise crítica do trabalho, limitações, trabalhos futuros e considerações finais.

# Capítulo 2

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

---

---

*Neste Capítulo apresenta-se o referencial teórico adotado para esta dissertação.*

### 2.1 Design de Jogos Digitais Terapêuticos

Os jogos digitais podem ser definidos como ambientes atraentes e interativos que capturam a atenção do jogador ao oferecer desafios que exigem níveis crescentes de destreza e habilidades (BALASUBRAMANIAN et al., 2006). Em relação a jogos digitais e jogos não digitais, as diferenças mais importantes estão na capacidade que os jogos digitais têm em apresentar uma realidade virtual mais rica e poderosa sob a perspectiva sensorial. Os jogos digitais também oferecem formas de interação dinâmicas impossíveis de se observar em ambientes não digitais e maior rigidez das regras, já que nos jogos não digitais sempre existe um espaço para negociação entre os jogadores (LUCCHESI; RIBEIRO, 2009).

Para que um aplicativo seja considerado um jogo digital é necessário que possua quatro características básicas: uma tecnologia (plataforma, *Integrated Development Environment* - IDE, controle do usuário/jogador, arquitetura, linguagem de programação, etc.), uma história/ficção (enredo, mundo, narrativa, personagens, etc.), estética/sentidos (design gráfico, efeitos sonoros, desenhos, etc.) e mecânica, que são as leis (espaço, objetos, ações, regras, habilidades, etc.) (JÚNIOR, 2013).

Com a expansão do uso de tecnologias, os jogos digitais evoluíram para além do entretenimento, surgindo o conceito de *Serious Games* (SG). Os SG são aplicações computacionais interativas que proporcionam metas desafiadoras de uma forma divertida. Segundo Lemes (2014) os *serious games* podem atuar na área da educação, formação profissional, saúde, entre outras. Os jogos digitais terapêuticos se enquadram na categoria de SG voltados para a saúde.

O termo terapia consiste em qualquer tratamento pretendido e esperado para aliviar doenças ou desordens. Qualquer técnica de recuperação que possa ser médica, psiquiátrica ou psicológica é considerada uma técnica terapêutica (MCGRAW et al., 2005). Com base nessa definição de terapia, Mader et al. (2016) definem os jogos digitais terapêuticos como jogos que

produzem efeito terapêutico direto, esperado e pretendido sobre os pacientes que o jogam. Esse efeito terapêutico pode aliviar, melhorar ou curar a condição específica dos pacientes.

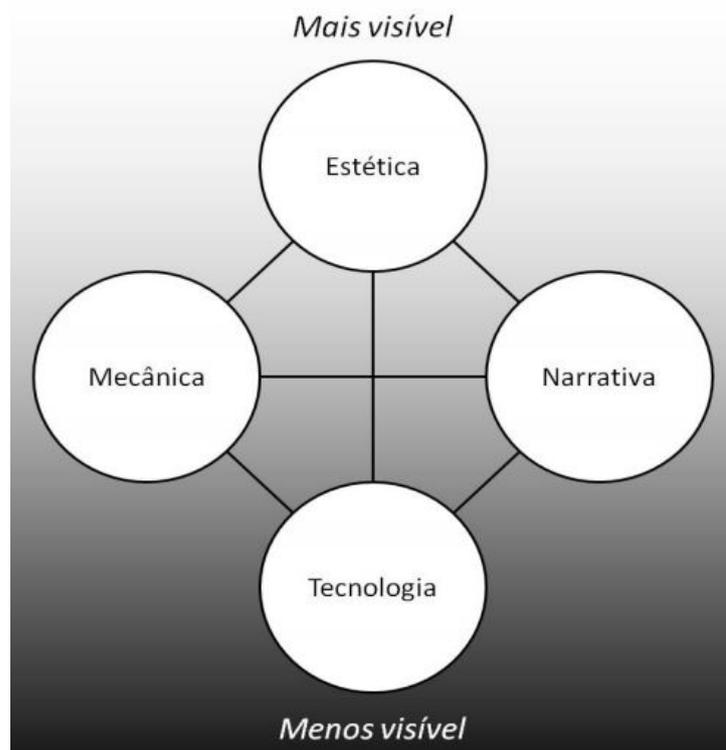
### 2.1.1 Design de jogos

Segundo Tekinbas e Zimmerman (2003) o design do jogo é o processo pelo qual um designer de jogos cria um jogo. Eles afirmam que um dos objetivos do design de jogos bem-sucedidos, talvez o mais importante, é aprender a criar excelentes experiências de jogos para os jogadores.

O design do jogo é um aspecto do processo de produção geral de um videogame. Nos jogos de vídeo (videogames), o processo de produção geralmente é composto de cinco fases: conceito, pré-produção, produção, garantia de qualidade e manutenção. Os objetivos de design do jogo progridem de acordo com seu próprio processo, mas também se adaptam ao estágio de produção. Por exemplo, à medida que a produção avança, as mudanças no design do jogo devem ser cada vez menos importantes (FULLERTON, 2008).

Conforme afirmado por Schell (2008), não existe um modelo definido de design de jogo, os designers de jogos compõem seu próprio conjunto de princípios e regras. Ele define uma tétrade elementar de um jogo, considerando os quatro elementos principais que o compõe (Figura 1). A tétrade de Schell (2008) é composta pela mecânica, a narrativa, a estética e a tecnologia.

**Figura 1 – Tétrade elementar de Schell.**



Fonte: Adaptado de Schell (2008).

A mecânica é o funcionamento do jogo, são as regras que ditam como o jogo funciona. A narrativa é a sequência de eventos, a estética é relativa às emoções e conteúdos audiovisuais e a tecnologia é a mídia. A estética é o elemento mais visível pelo jogador e a tecnologia o menos visível (SCHELL, 2008).

De acordo com Schell (2008), não há elementos menos ou mais importantes. Cada elemento suporta os outros elementos, que devem estar presentes em todos os jogos. A tecnologia é o meio no qual a estética acontece, em que a mecânica ocorre e por meio da qual a narrativa é contada.

Para um jogo terapêutico, o designer do jogo precisa definir uma jogabilidade a partir da qual emergem sessões de jogo significativas e motivadoras. Para atingir um objetivo de design tão complexo, todo o processo de design e a produção precisa de adaptações para levar em consideração ambos os objetivos (MADER et al., 2016).

Com base nos estudos sobre jogos digitais, acredita-se que o design de jogos digitais terapêuticos se difere dos demais pela necessidade de participação de especialistas no domínio da terapia a ser atendida. Outra diferença relevante é que a pessoa deve ser descrita como jogador e como paciente, levantando-se uma lista de informações gerais (e.g. gênero, idade, gostos de entretenimento e preferências), de elementos específicos sobre a situação do paciente (e.g. que ajuda ele precisa diariamente) e de habilidades do paciente para jogar (e.g. quanto tempo o paciente pode ficar sentado na frente de um computador) (MADER et al., 2016).

Ainda no contexto de design de jogos, um artefato muito utilizado é o *Game Design Document* (GDD). Trata-se de um documento de texto, em geral bem ilustrado, produzido por um game designer e que descreve todas as características de um jogo (KREIMEIER, 2003).

No GDD são inseridos diversos elementos de um jogo, como estética, narrativa, mecânicas, entre outros, tendo a função de comunicar e guiar os diversos envolvidos no processo de desenvolvimento do jogo. Alguns conteúdos são recomendados que estejam presentes no documento, como os conceitos do jogo (e.g. nome, estilo, apresentação resumida do jogo, público alvo, história, principais regras), especificações técnicas (e.g. hardware, sistema operacional, requerimentos de software) e especificações do jogo (e.g. cenário, personagens, níveis de dificuldade, sistema de pontuação, número de jogadores) (MOTTA; JUNIOR, 2013).

## 2.2 Design Participativo

O Design Participativo (DP) surgiu na Escandinávia, dentro de um contexto voltado para a participação de funcionários no processo de desenvolvimento de sistemas (CAMARGO; FAZANI, 2014). De acordo com Muller (2002), o DP agrega um conjunto de estudos, teorias e práticas relacionadas com usuários e profissionais de desenvolvimento de software, hardware ou qualquer atividade relacionada ao computador.

As práticas participativas são destinadas a serem aplicadas durante todo o ciclo de vida de um software, considerando os participantes envolvidos nessas atividades (MULLER et al., 1997; NERIS, 2010). Porém, segundo Muller (2002), não se pode simplesmente inserir usuários em um projeto de software sem que sejam realizadas adaptações na comunicação entre esses usuários e desenvolvedores. Nesse cenário, o DP apresenta uma abordagem valiosa a ambientes inclusivos de design, pois oferece técnicas que apoiam a participação direta de usuários em diferentes fases de design (MULLER et al., 1997).

Dentre os benefícios do DP destacam-se a melhoria na aprendizagem, da compreensão do sistema e maior participação das partes interessadas (MULLER, 2002). Segundo Camargo e Fazani (2014), para a coleta, análise e projeto podem ser utilizados cenários para descrever situações cotidianas dos envolvidos. Pode-se ainda elaborar protótipos em papel ou informatizados.

O DP traz princípios e conceitos que abordam a participação de usuários, parceiros e funcionários no processo de produção de sistemas. As necessidades que o programa deve atender são expressadas por quem realmente as conhece, proporcionando uma maior aceitação e melhorando a usabilidade do sistema (CAMARGO; FAZANI, 2014).

Como práticas participativas pode-se considerar: *workshops*, *brainstorming*, descrição de cenários, *card-sorting*, *braindraw*, prototipação, entre outras. Muller (2002) elucida que os *workshops* podem ser uma boa prática, principalmente na execução de oficinas a fim de auxiliar a comunicação entre os *stakeholders*.

No domínio de aplicações terapêuticas há a necessidade de participação de diferentes profissionais no processo de criação e desenvolvimento. O DP foi adotado como referencial por trazer princípios que proporcionam melhores condições de comunicação entre as diferentes partes interessadas.

A abordagem SemTh considera as três características específicas de DP, que são: i) orientação ao contexto; ii) colaboração; e iii) abordagem iterativa. A SemTh possui etapas iterativas, que apoiam a participação e colaboração de profissionais da computação, profissionais da saúde e pacientes no processo de construção de jogos orientados ao contexto da patologia a ser atendida. Das práticas de DP utilizadas na Semth estão o *brainstorming*, depoimentos, descrição de cenários e prototipação.

## 2.3 Semiótica Organizacional

A Semiótica é a ciência dos signos e dos processos significativos que ocorrem na natureza e na cultura. Segundo Nöth (1995), a palavra semiótica tem sua origem na expressão grega “*semeïon*”, que quer dizer “signo”, e “*sêma*”, traduzido por “sinal” ou “signo”.

Os fenômenos culturais são abordados pela Semiótica como sistemas de signos, os quais constroem significações e vão dando sentido às coisas. Tal teoria se preocupa com qualquer

sistema de signos, como a música, a fotografia, o cinema, as artes plásticas, o design, a moda, a mídia, entre outros (NÖTH, 1995).

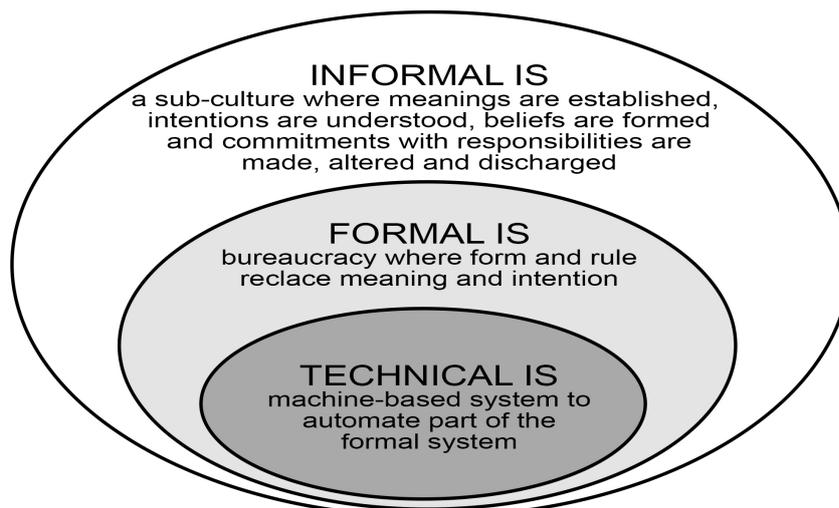
A Semiótica Organizacional (SO) estuda organizações com base na observação fundamental de que todo comportamento organizado é afetado pela comunicação e interpretação de signos por pessoas, individualmente ou em grupos. É uma disciplina que tem raízes na Semiótica aplicada a conceitos e processos organizacionais. Ela estuda as características, natureza, função e efeito da informação e comunicação em contextos organizacionais (STAMPER, 1992; LIU, 2000; NERIS, 2010).

Uma organização é considerada um sistema social no qual as pessoas se comportam de forma organizada, de acordo com um certo sistema de normas. Essas normas são regularidades de percepção, comportamento, crença e valor que são exibidos como costumes, hábitos, padrões de comportamento e outros artefatos culturais (LIU, 2000).

Dentro da SO existem alguns artefatos, dentre eles a Cebola Semiótica (STAMPER, 1992) e o Quadro das Partes Interessadas (LIU, 2000). Conceitos, artefatos e métodos semióticos podem ajudar os designers a considerar os aspectos sociais envolvidos no desenvolvimento de aplicativos.

A Cebola Semiótica (Figura 2) é um artefato que utiliza uma metáfora de "descascar uma cebola", para se obter requisitos para um sistema computacional. Na metáfora, deve-se conhecer os elementos da camada mais externa (informal) e da intermediária (formal) para se obter requisitos técnicos para a construção do sistema (STAMPER, 1992).

**Figura 2 – Artefato da Cebola Semiótica.**



Fonte: Adaptado de Stamper (1992).

A Cebola Semiótica representa os três níveis de sistemas de informação: (i) sistema de informação informal; (ii) sistema de informação formal; (iii) sistema de informação técnico. No sistema de informação informal a cultura organizacional, os costumes e os valores se refletem como crenças, hábitos e padrões de comportamento de cada membro individual. Nessa camada,

os significados são acordados, as intenções são compreendidas e as crenças são formadas. Compromissos com responsabilidades são feitos, alterados e descarregados neste contexto por meio de negociações, discussões e ações físicas. A cultura oral desempenha um papel importante neste nível (STAMPER, 1992; LIU, 2000).

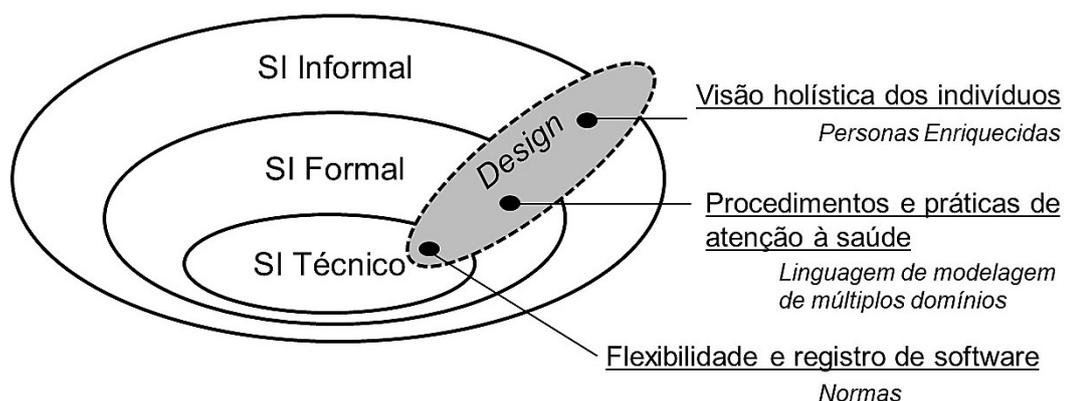
No sistema de informação formal as regras e procedimentos são criados para substituir significados e intenções. As regras e os procedimentos formais especificam como o trabalho e as tarefas devem ser realizados (STAMPER, 1992; LIU, 2000). Já o sistema de informação técnico representa o aplicativo de computador colocado dentro da camada formal do sistema. O sistema técnico pressupõe um sistema formal, assim como um sistema formal depende de um sistema informal (STAMPER, 1992; LIU, 2000).

No âmbito de aplicações terapêuticas há particularidades no que diz respeito a aspectos sociais, comportamentais, costumes, valores e crenças. Para o desenvolvimento desse tipo de aplicação se torna necessário conhecer a fundo esse cenário e os artefatos da SO podem contribuir com os designers para compreensão desse domínio.

Segundo Baranauskas et al. (2013), o design de interação é um processo social que não inclui apenas designers de interação, mas todos os *stakeholders* (partes interessadas no projeto). Baranauskas et al. (2013) projetaram um modelo de design de interação que tem como base a expressão "semio-participativa". "Semio" que se refere à Semiótica e "participativa" que se refere às abordagens participativas.

O modelo semio-participativo de Baranauskas et al. (2013) mostra que é possível utilizar a Semiótica para compreender o processo da comunicação entre o designer e o usuário e utilizar práticas participativas para que o usuário possa contribuir ativamente no design de interação. Baranauskas et al. (2013) utilizam o artefato da Cebola Semiótica para mostrar que o fazer design consiste em "descascar a cebola", conhecendo o que é informal e formal para se chegar ao nível técnico. Neris e Rodrigues (2016) instanciaram o artefato da Cebola Semiótica, adaptado por Baranauskas et al. (2013), para o contexto de aplicações terapêuticas (Figura 3).

**Figura 3 – Design considerando signos para sistemas terapêuticos.**



Fonte: Adaptado de Neris e Rodrigues (2016).

Os três pontos elencados por Neris e Rodrigues (2016) foram considerados para a construção da abordagem SemTh. A visão dos indivíduos, por meio do enriquecimento de personas, o conhecimento dos procedimentos e práticas de atenção à saúde e questões de flexibilidade e registro são apoiadas pela SemTh.

# Capítulo 3

## PERCURSO METODOLÓGICO

---

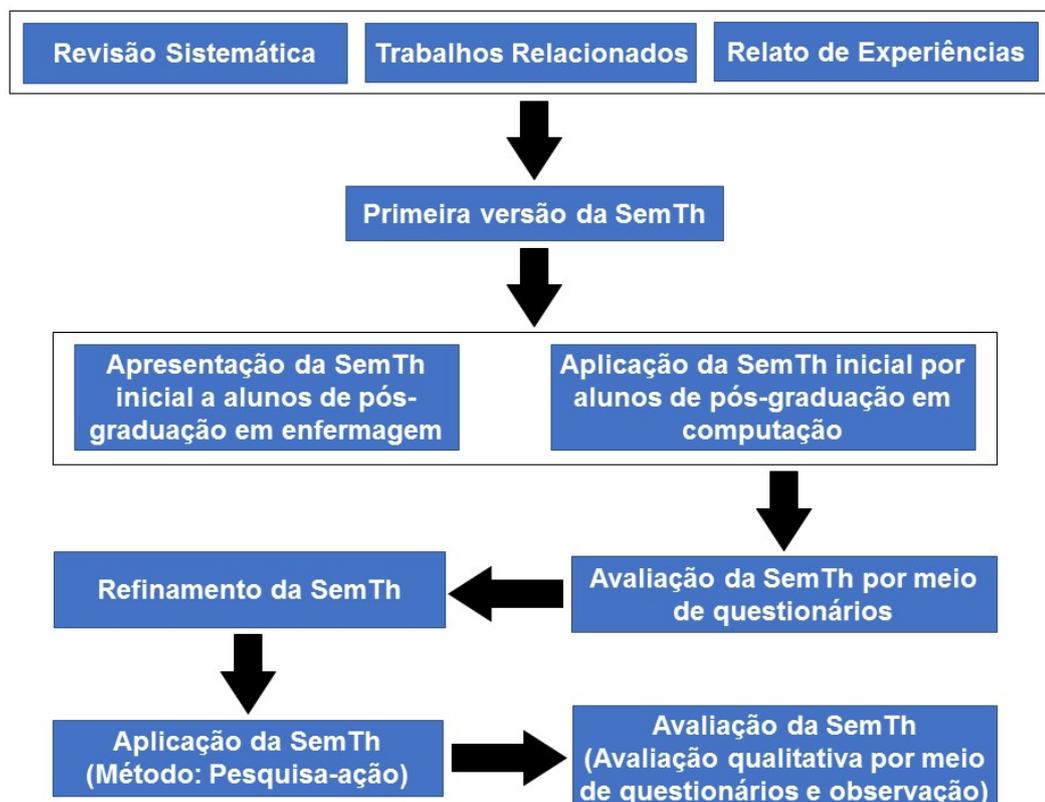
---

*Neste Capítulo o leitor é chamado a acompanhar o percurso seguido para se alcançar os resultados desta dissertação de mestrado.*

### 3.1 Introdução ao Percurso Metodológico

O percurso metodológico (Figura 4) deste projeto de pesquisa iniciou-se com a realização de uma RS (Seção 3.2). O objetivo da RS consistiu em conhecer o estado da arte no que diz respeito ao design de jogos digitais terapêuticos.

**Figura 4 – Percurso Metodológico.**



Fonte: Própria autora.

A partir dos resultados da RS foram identificados os trabalhos fortemente relacionados a esta dissertação. Os trabalhos relacionados (Seção 3.3) foram analisados na busca de aprender com eles e identificar lacunas na literatura.

Seguindo o percurso, realizou-se uma coleta e análise do relato de experiências (Seção 3.4) do grupo de pesquisadores que desenvolveram o jogo "Jogar Também Faz Bem". O jogo tem por objetivo terapêutico auxiliar no tratamento de pessoas com depressão.

Pautada no referencial teórico adotado e nos resultados das etapas anteriores do percurso metodológico, uma versão inicial da abordagem SemTh foi construída. A primeira versão da SemTh foi apresentada a alunos de pós-graduação em enfermagem e aplicada por alunos de pós-graduação em computação (Seção 3.5). Por meio de questionários, coletou-se os *feedbacks* desses dois grupos em relação à abordagem.

O próximo passo do percurso consistiu em refinar a SemTh, seguindo para sua aplicação e avaliação (Seção 3.6). Para aplicação (Capítulo 5) da SemTh foi utilizado o método de pesquisa-ação.

Findando-se o percurso metodológico, os profissionais que participaram da aplicação da SemTh avaliaram a mesma (Capítulo 6), por meio de questionário qualitativo. A avaliação da SemTh também ocorreu pelo método de observação, visto que a autora participou ativamente da aplicação da abordagem e pôde observar sua aplicação e resultados. As Seções a seguir detalham cada passo do percurso metodológico seguido para realização deste projeto de pesquisa.

## **3.2 Design de Jogos Digitais Terapêuticos: Uma Revisão Sistemática**

Foi elaborada uma RS cujo o objetivo consistiu em realizar um levantamento do estado da arte sobre os jogos digitais terapêuticos existentes, considerando o design desses jogos, se foi adotada alguma metodologia para o design e como esses jogos foram avaliados. Também foram considerados os estudos que propuseram algum tipo de método para a concepção desses tipos de jogos. Foram realizadas buscas em bases de dados da área da computação e da saúde. Ao final das buscas realizadas na literatura sobre o referido assunto, 40 trabalhos atenderam aos critérios de inclusão e foram selecionados para a extração de dados. A pesquisa realizada aponta que os jogos digitais terapêuticos são ferramentas promissoras no que se diz respeito à terapia de várias patologias. O estudo aponta também a importância de uma equipe multidisciplinar na concepção desses jogos e a falta de uma abordagem consolidada para o design de jogos digitais com objetivo terapêutico. Por fim, esta revisão poderá contribuir para a expansão do conhecimento científico para todos os interessados em explorar o tema discutido.

### 3.2.1 Considerações Iniciais

Atualmente, devido aos avanços da tecnologia, os jogos digitais têm se tornado grandes aliados de médicos e terapeutas na busca de proporcionar melhores resultados no tratamento de várias patologias. Os jogos digitais têm a capacidade de esconder a carga das tarefas terapêuticas sob uma fantasia convincente, alavancando o poder motivacional e aumentando a adesão à terapia, proporcionando assim um tratamento mais efetivo (PIROVANO et al., 2016).

Entretanto, poucos são os trabalhos que abordam o caminho para se desenvolver jogos digitais terapêuticos. Dos trabalhos selecionados para esta RS, a maioria (26/40) não aponta uma metodologia utilizada para a concepção dos jogos descritos.

Esta RS visou entender o processo de desenvolvimento dos jogos digitais terapêuticos existentes e responder às seguintes perguntas: Quais foram as patologias atendidas? Quais foram os profissionais envolvidos na concepção do sistema computacional? Houve envolvimento de pacientes durante o processo de concepção? Quais foram as plataformas computacionais adotadas? A concepção seguiu uma abordagem ou metodologia para o design? Quais critérios específicos voltados à terapia foram considerados? Houve avaliação com usuários da solução de design?

A RS foi realizada de forma conjunta pela autora e pela Me. Aline Natália Domingues, doutoranda pela Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (EERP/USP) no Programa de Pós-Graduação em Enfermagem em Saúde Pública. A busca incluiu bases de dados eletrônicas identificadas como relevantes para a área da Computação e para a área da Saúde.

No total, foram encontrados 5.115 trabalhos. Foram excluídos 247 trabalhos duplicados. A aplicação dos critérios de inclusão e exclusão na primeira avaliação, sendo esta por títulos, resultou na exclusão de 4.328. Em uma segunda avaliação, sendo esta por resumos, 378 trabalhos foram excluídos. Na sequência da revisão dos textos completos, dos 162 trabalhos que restaram, mais 122 foram excluídos, resultando na seleção de 40 trabalhos. A seleção dos trabalhos e a extração dos dados foram realizadas no período de fevereiro a julho de 2017.

### 3.2.2 Processo da Revisão Sistemática

O objetivo de uma RS é produzir um levantamento do estado da arte, analisando os estudos publicados até o momento (PETERSEN et al., 2008). Trata-se de uma investigação pautada em uma questão bem definida que visa identificar, selecionar, avaliar e sintetizar os dados relevantes (GALVÃO; PEREIRA, 2014).

Para a elaboração de uma RS são necessários três passos fundamentais, sendo eles o planejamento, execução e análise dos resultados obtidos. Na fase de planejamento são definidos os objetivos da pesquisa e um protocolo de revisão. Nesse protocolo são selecionadas as bases de dados, definidos os critérios de inclusão e exclusão, a *string* de busca e as questões norteadoras.

A segunda fase concentra-se na execução da pesquisa baseada no protocolo definido. Nessa fase são identificados, selecionados e avaliados os trabalhos, de acordo com os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos no protocolo de revisão. Após identificados, selecionados e avaliados os trabalhos mais relevantes à pesquisa, inicia-se a fase de análise dos resultados, em que são extraídos e sintetizados os dados dos artigos.

### **Seleção das Bases de Dados**

Devido ao fato de a pesquisa envolver tanto a área da computação quanto a área da saúde, foram selecionadas bases de dados de ambas. Sendo elas: a) *Association for Computing Machinery* (ACM); b) *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE Xplore); c) Scopus; d) *Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde* (LILACS); e) *Cumulative Index to Nursing and Allied Health* (CINAHL); e f) *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE).

### **Seleção dos Critérios de Inclusão e Exclusão**

A seleção dos artigos (trabalhos) foi realizada de acordo com os seguintes critérios de inclusão: (i) Artigo sobre o design de jogos digitais terapêuticos; (ii) Artigo que detalha o desenvolvimento de jogos digitais terapêuticos; (iii) Artigo que avalia jogos digitais desenvolvidos com finalidade terapêutica.

Os critérios de exclusão definidos foram: (i) Jogos não digitais; (ii) Jogos que não tenham propósito terapêutico; (iii) Jogos utilizados com propósito terapêutico, mas que não foram desenvolvidos com essa finalidade; (iv) Sistema terapêutico que não se enquadra na categoria de jogos; (v) Idiomas que não sejam inglês, português ou espanhol.

### **String de Busca Padrão e Quantidade de Trabalhos Retornados**

Para o processo de pesquisa nas bases de dados utilizou-se uma *string* de busca padrão definida com base nos critérios de inclusão e exclusão e nas questões norteadoras da RS. A *string* padrão utilizada foi “*Game AND (Therapeutics OR Rehabilitation)*”. Nas bases LILACS, CINAHL e MEDLINE foi necessário acrescentar o termo “*video*” para refinar a pesquisa, alterando a *string* para “*Video Game AND (Therapeutics OR Rehabilitation)*”.

Devido à grande quantidade de trabalhos retornados em uma primeira busca nas bases de dados, foi acrescentado um filtro nas buscas, para retornar apenas os trabalhos dos últimos 5 anos. A Tabela 1 apresenta a quantidade de trabalhos retornados por cada base de dados.

### **Seleção das Questões Norteadoras da Revisão Sistemática**

A seleção dos trabalhos e extração dos dados foi baseada nas seguintes questões norteadoras:

Q1: Quais foram as patologias atendidas?

Q2: Quais foram os profissionais envolvidos na concepção do sistema computacional?

**Tabela 1 – Quantidade de trabalhos retornados.**

Base de Dados	String de Busca	Trabalhos Retornados
ACM	<i>Game,AND,(therapeutics,OR,rehabilitation)</i>	207
IEEE	<i>Game,AND,(therapeutics,OR,rehabilitation)</i>	378
SCOPUS	<i>Game,AND,(therapeutics,OR,rehabilitation)</i>	1.830
LILACS	<i>Video Game AND (Therapeutics OR Rehabilitation)</i>	17
CINAHL	<i>Video Game AND (Therapeutics OR Rehabilitation)</i>	291
MEDLINE	<i>Video Game AND (Therapeutics OR Rehabilitation)</i>	2.392

Q3: Houve envolvimento de pacientes durante o processo de concepção?

Q4: Quais foram as plataformas computacionais adotadas?

Q5: A concepção seguiu uma abordagem ou metodologia para o design?

Q6: Quais critérios específicos voltados à terapia foram considerados?

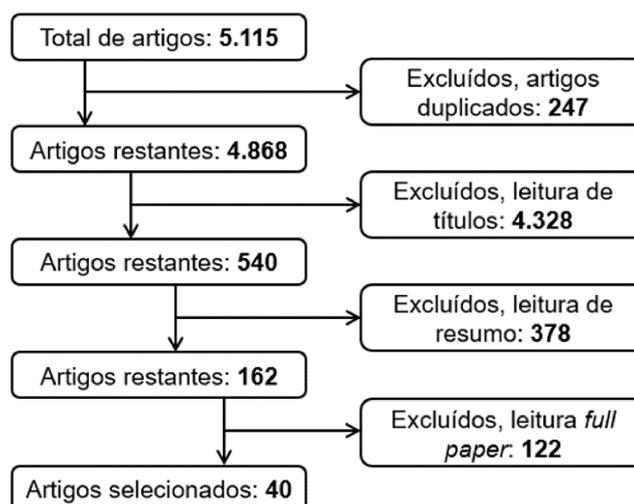
Q7: Houve avaliação com usuários da solução de design?

### Extração de Dados

Para auxiliar no processo de planejamento, execução e análise, foi utilizada a ferramenta computacional *State of the Art through Systematic Review* (StArt) (FABBRI et al., 2012), que tem por objetivo auxiliar o pesquisador na elaboração de RS. Com o apoio dessa ferramenta foi criado um formulário para auxiliar na extração dos dados dos trabalhos incluídos, considerando as categorias de extração de acordo com as questões norteadoras.

### Análise e Discussão

No total foram encontrados 5.115 trabalhos (Figura 5), desses, 247 estavam duplicados. Aplicando os critérios de inclusão e exclusão, uma primeira avaliação considerando apenas os títulos resultou na exclusão de 4.328 trabalhos.

**Figura 5 – Diagrama de seleção dos estudos.**

Fonte: Própria autora.

Em uma segunda avaliação, nessa considerando os resumos, 378 trabalhos foram excluídos. Na sequência, foi realizada a revisão dos textos completos dos 162 trabalhos restantes, o que resultou na exclusão de mais 122 trabalhos.

Ao final da RS chegou-se ao número de 40 trabalhos que atendiam a um ou mais critérios de inclusão, sendo esses selecionados para a extração de dados. Os resultados são discutidos e interpretados na Subseção 3.2.3, enquanto as implicações para a prática e pesquisa são discutidas na Subseção 3.2.5.

### 3.2.3 Resultados

Como resultado da sistematização do conhecimento foram selecionados 40 trabalhos acadêmicos (Tabela 2) que atenderam aos critérios de inclusão e responderam às questões norteadoras do processo de RS da literatura.

**Tabela 2 – Trabalhos incluídos.**

ID	Título	Autores	Ano	Base
1	A Game Design Method for Therapeutic Games	Stéphanie Mader, Guillaume Levi-eux, Stéphane Natkin	2016	IEEE
2	A Low-cost Virtual Reality Game for Amblyopia Rehabilitation	Angelo Gargantini, Fabio Terzi, Matteo Zambelli, Silvia Bonfanti	2015	ACM
3	A New Approach for Self Adaptive Video Game for Rehabilitation - Experiences in the Amblyopia Treatment	Omar Correa, Celso Cuervo, Pedro C. Perez, Alejandro Arias	2014	IEEE
4	A Process Framework for Serious Games Development for Motor Rehabilitation Therapy	Esperança Amengual Alcover, Antoni Jaume-i-Capó, Biel Moyà-Alcover	2016	ACM
5	A Prototype SSVEP Based Real Time BCI Gaming System	Martišius I, Damaševičius R.	2016	MEDLINE
6	A Randomized Controlled Trial to Test the Effectiveness of an Immersive 3D Video Game for Anxiety Prevention among Adolescents	Scholten H, Malmberg M, Lobe A.	2016	MEDLINE
7	A Serious Game for Rehabilitation of Neurological Disabilities: Preliminary Study	Tiago Martins, Vítor Carvalho, Filomena Soares	2015	Scopus
8	A Virtual Environment to Improve the Detection of Oral-Facial Malfunction in Children with Cerebral Palsy	Martín-Ruiz M. L, Bocanegra N. M, Luna-Oliva L.	2016	MEDLINE
9	Adopting Best Practices from the Games Industry in Development of Serious Games for Health	Gary Ushaw, Richard Davison, Janet Eyre, Graham Morgan	2015	ACM
10	An iPad-Based Tool for Improving the Skills of Children with Attention Deficit Disorder	Natalia Wrońska, Begonya Garcia-Zapirain, and Amaia Mendez-Zorrilla	2015	MEDLINE
11	Applying Gaming Principles to Virtual Environments for Upper Extremity Therapy Games	Mason E. Nixon, Ayanna M. Howard	2013	IEEE

12	Avaliação do ProDC como Recurso na Reabilitação Cognitiva: Estudo Piloto	Meneses K. V. P., Santos L. I. B., Calixto M. F.	2013	LILACS
13	Creating a Serious Game for Health	Clochesy J. M, Buchner M, Hickman R. L, Pinto M. D, Znamenak K.	2015	MEDLINE
14	Design and Evaluation of Virtual Reality-Based Therapy Games with Dual Focus on Therapeutic Relevance and User Experience for Children with Cerebral Palsy	Lian Ting Ni, Darcy Fehlings, Elaine Biddiss	2014	Scopus
15	Design Guidelines for Developing Customised Serious Games for Parkinson's Disease Rehabilitation Using Bespoke Game Sensors	Ioannis Theoklitos Paraskevopoulos, Emmanuel Tsekleves, Cathy Craig, Caroline Whyatt, John Cosmas	2014	Scopus
16	Designing Action-based Exergames for Children with Cerebral Palsy	Hamilton A. Hernandez, Zi Ye, T.C. Nicholas Graham, Darcy Fehlings, Lauren Switzer	2013	ACM
17	Developing a Digital Game for Stroke Patients' Upper Extremity Rehabilitation – Design, Usability and Effectiveness Assessment	Mei-Hsiang Chen, Lan-Ling Huang, Chao-Hua Wang	2015	Scopus
18	Development of a new Virtual Environment for a Power Wheelchair Simulator: A User-Centered Approach	Philippe S. Archambault, Gordon Tao, Caryne Torkia, Denise Reid, Patrick Boissy, François Routhier, Martin Lemay, Stephen E. Ryan, Janet Woodhouse	2013	IEEE
19	Development of an Exergame for Individual Rehabilitation of Patients with Cardiovascular Diseases	Stefan Eichhorn, V. Koller, U. Schreiber, A. Mendoza, M. Krane, R. Lange	2013	MEDLINE
20	Efeitos da Intervenção com Game na Atenção e na Independência Funcional em Idosos após Acidente Vascular Encefálico	Martel M. R, Colussi E. L, Marchi A. C. B.	2016	LILACS
21	Exergames for Parkinson's Disease Patients: The Balloon Goon Game	Ioannis Pachoulakis, Nikolaos Pappadopoulos	2016	Scopus
22	Exergaming and Rehabilitation: A Methodology for the Design of Effective and Safe Therapeutic Exergames	Michele Pirovano, Elif Surer, Renato Mainetti, Pier Luca Lanzi, N. Alberto Borghese	2016	Scopus
23	Fall Prevention Serious Games for Elderly People Using RGBD Devices	Ines Ayed, Adel Ghazel, Antoni Jaume-i-Capo, Biel Moya-Alcover, Javier Varona, Pau Martínez-Bueso	2016	IEEE
24	Game-Based Myoelectric Training	Aaron Tabor, Scott Bateman, Erik Scheme	2016	ACM
25	Go Go Games: Therapeutic Video Games for Children with Autism Spectrum Disorders	Alexis Hiniker, Joy Wong Daniels, Heidi, Williamson	2013	ACM
26	Impact of a Serious Game for Health on Chronic Disease Self-Management: Preliminary Efficacy Among Community Dwelling Adults with Hypertension	Ronald L. Hickman, JR; John M. Clochesy; Melissa D. Pinto; Christopher Burant Grant Pigna Tiello	2015	MEDLINE
27	New Forms of Interaction in Serious Games for Cognitive Rehabilitation: Implementation and Usability Study	Rui Rocha, Luís Paulo Reis, Paula Alexandra Rego, Pedro Miguel Moreira	2016	IEEE
28	Rehabilitation Exercise Game Model for Post-Stroke Using Microsoft Kinect Camera	Azrulhizam Shapi'i, Nurazlin Nor Bahari, Haslina Arshad, Nor Azan Mat Zin, Zainal Rasyid Mahayuddin	2015	Scopus

29	ReHoblet - A Home-Based Rehabilitation Game on the Tablet	Marijke Vandermaesen, Karel Robert, Kris Luyten, Karin Coninx	2014	IEEE
30	RIABLO: A Game System for Supporting Orthopedic Rehabilitation	Cristina Costa, David Tacconi, Roberto Tomasi, Flavio Calva, Valerio Terreri	2013	Scopus
31	SEGA-ARM: A Metamodel for the Design of Serious Games to Support Auditory Rehabilitation	David Céspedes-Hernández, Juan Manuel González Calleros, Jaime Muñoz-Arteaga, Jorge Luis Pérez-Medina, Francisco J. Álvarez Rodríguez	2015	Scopus
32	Serious Gaming Based on Kinect Technology for Autistic Children in Serbia	Miloš Roglić, Vladislava Bobić, Milica Djurić-Jovičić, Mirjana Djordjević, Nataša Dragašević, Boško Nikolić	2016	IEEE
33	The Design of a Comprehensive Game Engine for Rehabilitation	Michele Pirovano, Pier Luca Lanzi, Renato Mainetti, N. Alberto Borghese	2013	Scopus
34	The Effect of the Video Game Mindlight on Anxiety Symptoms in Children with an Autism Spectrum Disorder	Lieke A. M. W. Wijnhoven, Daan H. M. Creemers, Rutger C. M. E. Engels and Isabela Granic	2015	MEDLINE
35	The Mobile RehApp: an AR-based Mobile Game for Ankle Sprain Rehabilitation	Jaime Andres Garcia, Karla Felix Navarro	2014	IEEE
36	Towards Efficacy-Centered Game Design Patterns for Brain Injury Rehabilitation: A Data-Driven Approach	Jinghui Cheng, Cynthia Putnam, Doris C. Rusch	2015	Scopus
37	Using Mobile Serious Games in the Context of Chronic Disorders: A Mobile Game Concept for the Treatment of Tinnitus	Marc Schickler, Rudiger Pryss, Manfred Reichert, Johannes Schobel, Berthold Langguth, Winfried Schlegel	2016	IEEE
38	Uso de Serious Games para Reabilitação de AVCs por meio de Interfaces Imersivas em Ambientes Virtuais 3D	Vogiatzaki E., Krukowski A.	2014	LILACS
39	Virtual Promenade: A new Serious Game for the Rehabilitation of Older Adults with Post-fall Syndrome	Pierre Wargnier, Edmond Phuong, Kévin Marivan, Samuel Benvenist, Frédéric Bloch, Serge Reingewirtz, Gilles Kemoun, Anne-Sophie Rigaud	2016	Scopus
40	WristDroid - A Serious Game to Support and Motivate Patients Throughout their Wrist Rehabilitation	René Baranyi, Florian Reisecker, Nadja Lederer, Martin Gobber, Thomas Grechenig	2015	Scopus

### 3.2.4 Dados Obtidos a Partir das Questões Norteadoras

Avaliando-se cada uma das questões e considerando-se os diferentes tipos de resultados obtidos, os trabalhos selecionados foram classificados de acordo com estas questões (Tabelas 3, 4, 5, 6, 7, 9 e 10).

A quantidade de trabalhos na Tabela 3 é inferior a 40 pelo fato do artigo ID 1 não tratar especificamente de uma patologia, mas de jogos terapêuticos em geral. Observando-se os resultados obtidos pode-se perceber que a maior parte dos trabalhos selecionados abordam jogos para reabilitação motora e física.

**Tabela 3 – Patologias atendidas.**

<b>Q1. Quais foram as patologias atendidas?</b>		
<b>Patologia</b>	<b>Quantidade de Trabalhos</b>	<b>ID</b>
Acidente Vascular Cerebral - AVC	3	20, 37, 38
Ambliopia	2	2, 3
Ansiedade na adolescência	1	6
Autismo	3	25, 32, 34
Doenças cardiovasculares	1	19
Doenças crônicas	1	13
Estimulação de funções cognitivas	2	12, 27
Hipertensão	1	26
Doença de Parkinson	2	15, 21
Paralisia cerebral	2	8, 16
Reabilitação auditiva	1	31
Reabilitação de deficiências neurológicas	1	7
Reabilitação Motora/Física	18	4, 5, 9, 11, 14, 17, 18, 22, 23, 24, 28, 29, 30, 33, 35, 36, 39, 40
Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade - TDAH	1	10

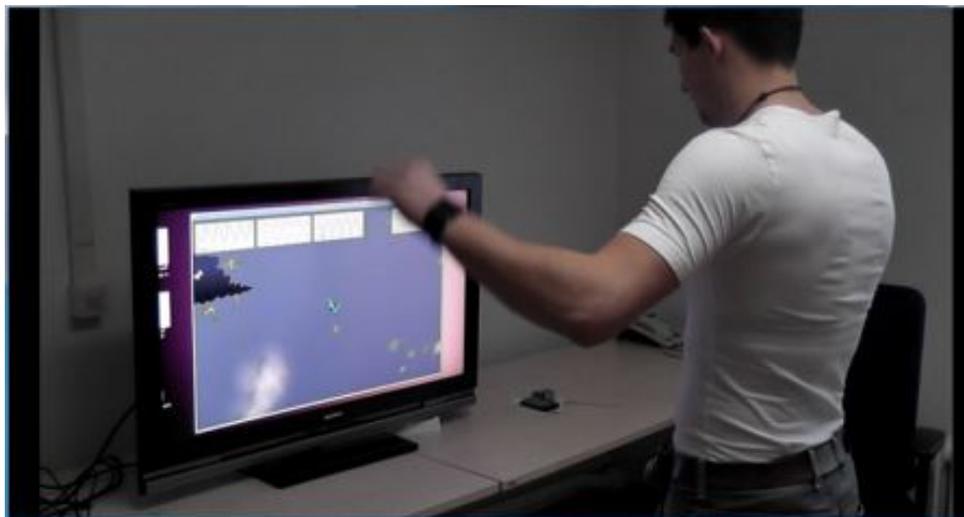
No artigo ID 22 é relatado que, no modelo tradicional de saúde, as sessões diárias de exercícios de reabilitação são realizados com a supervisão de um terapeuta, o que implica em um alto custo para os pacientes. Estudos também apontam que os exercícios de reabilitação são repetitivos e monótonos. O alto custo e a falta de motivação dos exercícios de reabilitação levam os pacientes a desistirem do tratamento.

Na busca de tornar os exercícios mais motivadores e divertidos, para aumentar a persistência dos pacientes no tratamento e com isso obter melhores resultados, somando ao avanço das tecnologias de captura de movimento, têm-se buscado transformar esses exercícios em jogos digitais, os chamados *exergames* terapêuticos. Além da reabilitação motora, pode-se observar que várias outras patologias são consideradas nos trabalhos selecionados, mostrando que os jogos digitais terapêuticos podem contribuir com diversas áreas da saúde.

O artigo ID 19 apresenta um jogo digital terapêutico, também associado à categoria de *exergames*, porém que não tem o objetivo de auxiliar na reabilitação motora, mas sim no tratamento de doenças cardiovasculares. Eichhorn et al. (2013) dizem que a falta de atividade física é um dos principais fatores que causam doenças cardiovasculares. Para auxiliar na atividade física individual, desenvolveu-se um *exergame* com foco na melhoria do desempenho do sistema cardiovascular (Figura 6).

No jogo, o jogador deve mover um pássaro em um ambiente 2D-virtual e capturar tesouros. O jogador deve controlar o pássaro com o movimento dos braços. Dependendo da frequência cardíaca, captada por um cinto utilizado no peito e rastreada por dois acelerômetros, o movimento do pássaro é apoiado ou dificultado.

**Figura 6 – Imagem de um voluntário jogando o *exergame* que auxilia no tratamento de doenças cardiovasculares.**



Fonte: Eichhorn et al. (2013).

Dos 40 trabalhos selecionados, 37 citaram o envolvimento de vários profissionais na concepção do sistema (Tabela 4). Porém os profissionais da saúde que foram envolvidos tinham o papel de fornecer informação e não participaram ativamente do design.

**Tabela 4 – Profissionais envolvidos na concepção do sistema.**

Q2. Quais foram os profissionais envolvidos na concepção do sistema computacional?		
Profissional	Quantidade de Trabalhos	ID
Administrador	1	13
Cuidadores	1	39
Engenheira telemática e eletrônica	1	8
Engenheiro elétrico	1	13
Engenheiro mecânico	2	12, 16
Especialistas em psico-pedagogia	1	10
Historiadora da área de envelhecimento	1	20
Profissionais da Computação	5	5, 16, 17, 20, 38
Profissionais da Saúde	14	6, 8, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 20, 23, 28, 30, 33, 40
Técnicos em cadeira de rodas	1	18

No artigo ID 16, por exemplo, foi relatada a participação de seis categorias de profissionais diferentes, além da participação dos próprios pacientes durante o desenvolvimento do jogo. Já no artigo ID 40, os autores citam que houve uma busca por profissionais com educação concluída, como fisioterapeutas e terapeutas ocupacionais, com experiência prática com pacientes. Sendo realizadas sessões de *brainstorming* com esses profissionais para determinar o conceito básico do jogo, analisar e avaliar os requisitos a serem atendidos.

No contexto de jogos digitais terapêuticos, é de suma importância a participação de profissionais não somente da área de computação, mas também da área da saúde, pois são eles

que melhor conhecem as patologias a serem tratadas por meio do jogo e melhor conhecem os usuários finais dessas soluções computacionais.

Dos 40 trabalhos selecionados, 33 não informam sobre a participação de pacientes no processo de concepção dos jogos (Tabela 5). No artigo ID 16 é relada a participação de dez jovens, com paralisia cerebral, durante o processo de concepção de um conjunto de seis mini-jogos. Sendo três do sexo feminino e sete do sexo masculino, com idades entre 12 e 18 anos. Hernandez et al. (2013) dizem que em vez de se concentrarem em o que a população-alvo não pode fazer, preferiram explorar os limites do que eles podem fazer.

**Tabela 5 – Pacientes envolvidos na concepção do sistema.**

<b>Q3. Houve envolvimento de pacientes durante o processo de concepção?</b>		
<b>Resposta</b>	<b>Quantidade de Trabalhos</b>	<b>ID</b>
Sim	7	8, 14, 16, 18, 28, 30, 39
Não informado	33	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40

Já no artigo ID 39, além da participação de pacientes na construção do design, por meio da metodologia Laboratório Vivo (WARGNIER et al., 2016), foi realizado testes em relação à cadeira móvel e à realidade virtual para ver a aceitabilidade e viabilidade do projeto. O estudo envolveu oito pacientes, sendo quatro do sexo masculino e quatro do sexo feminino.

Na Tabela 6 apresenta-se os trabalhos que citaram qual foi a plataforma computacional adotada. No artigo ID 19, além de adotarem a plataforma *desktop*, fizeram uso de sensores cardíacos e de movimento para captar a frequência cardíaca dos jogadores.

**Tabela 6 – Plataformas computacionais adotadas.**

<b>Q4. Quais foram as plataformas computacionais adotadas?</b>		
<b>Plataforma</b>	<b>Quantidade de Trabalhos</b>	<b>ID</b>
Desktop	14	6, 7, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 30, 39
Mobile	10	2, 7, 10, 25, 29, 31, 35, 37, 38, 40
Realidade aumentada	1	35
Realidade virtual	6	2, 5, 8, 18, 20, 39
Web	2	27, 38

Os jogos descritos nos artigos ID 11, ID 17, ID 21 e ID 23 fizeram o uso do Sensor Kinect para captura dos movimentos dos jogadores. Já no artigo ID 10 foi adotada uma plataforma móvel e os autores descreveram a utilização da plataforma de programação XCode 5. Eles utilizaram o banco de dados SQLite para coletar os resultados do usuário localmente no dispositivo e garantir que os terapeutas tenham acesso a eles, e o banco de dados MySQL, criado para enviar os resultados ao servidor usado em uma versão melhorada do jogo, já que o banco de dados anterior limitou a mobilidade do aplicativo.

Na Tabela 7 são apresentados apenas os trabalhos que utilizaram de alguma abordagem ou metodologia para a concepção do jogo terapêutico. Grande parte dos estudos selecionados (28/40) não apontam uma abordagem ou metodologia utilizada.

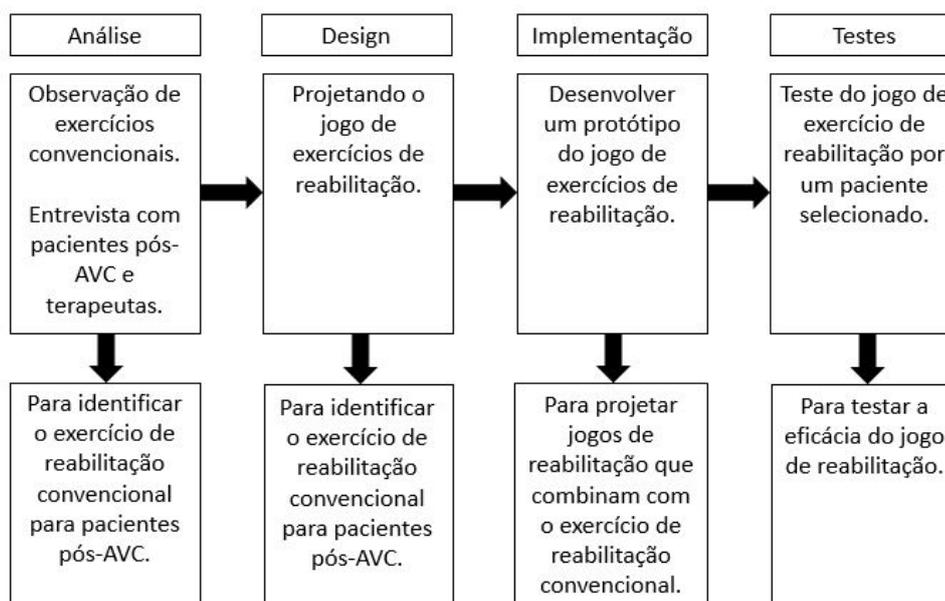
**Tabela 7 – Abordagens para o design.**

Q5. A concepção seguiu uma abordagem ou metodologia para o design?		
Abordagem	Quantidade de Trabalhos	ID
Design Centrado no Usuário	2	13, 24
Design participativo / Laboratório vivo	2	16, 39
Princípios de Design Universal	1	13
Processo de Pesquisa Análise-Design-Implementação-Teste	1	28
O trabalho propõe uma metodologia	8	1, 9, 15, 16, 22, 31, 33, 36
Não informado	28	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 25, 26, 27, 29, 30, 32, 34, 35, 37, 38, 40

No artigo ID 24, os autores descrevem que utilizaram uma abordagem centrada no usuário, porém não adotaram uma metodologia para o desenvolvimento. Tabor et al. (2016) destacam na conclusão de seu trabalho que não são claras as melhores práticas para a criação de ferramentas de treinamento baseadas em jogos.

No artigo ID 4, os autores afirmam não existir nenhuma estrutura de processo para desenvolvimento de jogos sérios para terapia de reabilitação motora. Já o artigo ID 28 apresenta um processo de pesquisa de Análise-Design-Implementação-Teste. A Figura 7 mostra um resumo de como foi conduzida a pesquisa, como os métodos foram mapeados e cumpriram seus objetivos.

**Figura 7 – Resumo do processo de pesquisa de Shapi’i et al. (2015)**



Fonte: Adaptado de Shapi’i et al. (2015).

No artigo ID 15, são apresentadas diretrizes de design como resultados de uma revisão na literatura disponível e do *feedback* recebido dos protótipos do jogo que desenvolveram. Essas diretrizes são para jogos de reabilitação de pacientes com doença de Parkinson e se resumem em: Traduzir os exercícios de reabilitação para jogos digitais; Atividades familiares e *hobbies* também podem ser traduzidos em jogos; Calibração da amplitude dos movimentos e adaptação às necessidades de cada usuário em particular; Narração do jogo, a narrativa do jogo deve oferecer experiências divertidas; Desafio e competição; Projeto do jogo centrado no paciente.

O artigo ID 31 diz que ainda não existe um consenso sobre os componentes ou elementos que devem ser considerados ao executar o projeto e a implementação de jogos sérios para a saúde. No artigo são apresentados alguns dos elementos de design que geralmente são levados em conta para o desenvolvimento desses jogos (Tabela 8).

**Tabela 8 – Elementos de design elencados por Céspedes-Hernández.**

Elementos de design	Descrição
Personagens	A definição de personagens permite o engajamento do usuário no jogo e oferece a possibilidade de definir ações. Ajuda a melhorar a experiência do jogador.
Descrição narrativa	O racional do jogo descrito de forma narrativa, promove a imersão do jogador, ajuda a definir os recursos necessários, personagens, mecânica de jogos e desafios.
Desafios	A definição de desafios a serem enfrentados durante a jogabilidade proporciona ao jogador a oportunidade de experimentar suas habilidades e competir com um parceiro ou com o próprio jogo.
Tipo de visualização	Determina o nível de imersão do jogo. As perspectivas de ponto de vista mais utilizadas para a jogabilidade são: primeira pessoa, terceira pessoa, sobrecarga e três quartos isométricos.
Restrições	As restrições determinam características dos desafios (por exemplo, tempo limitado ou recursos, atividades competitivas e sequenciais).
Recompensas	Estabelecer um sistema de recompensa (por exemplo, pontos, emblemas, níveis e tabelas de classificação) permite melhorar a experiência do jogador e motivá-lo a alcançar um objetivo.
Punições	Tal como acontece com as recompensas, o estabelecimento de punições, como a diminuição de pontos e a perda de vida no jogo, motiva o usuário a atingir um objetivo determinado.
Elementos interativos	A definição de elementos interativos suporta a imersão do jogador em um mundo virtual. Sua definição ajuda a projetar tarefas do jogador.
<i>Feedback</i>	Para cada ação realizada pelo jogador, o jogo fornece uma reação. Desta forma, o usuário está ciente das consequências de seus atos no jogo e uma aparência de diálogo contínuo é dada a ele / ela.

Fonte: Adaptado de Céspedes-Hernández et al. (2015).

No artigo ID 36, os autores falam apenas de design para jogos de reabilitação de lesões cerebrais, centrados na eficiência. Já os artigos ID 1, ID 9 e ID 22, por serem considerados de suma importância para este trabalho, são relatados na seção de Trabalhos Relacionados (Seção 3.3).

A Tabela 9 apresenta os trabalho que descreveram os critérios voltados à terapia que foram considerados para o desenvolvimento dos jogos. No artigo ID 35 foi utilizado o Exercício do Alfabeto, em que o paciente se senta com a borda do calcanhar no chão e desenha o alfabeto, movendo o tornozelo ferido e usando o dedo como uma caneta. Também foi utilizado o Exercício

Limpa pára-brisas, em que o paciente senta com o pé no chão e é instruído a girar o pé afetado para imitar uma pá de limpador de pára-brisa.

**Tabela 9 – Critérios voltados à terapia.**

<b>Q6. Quais critérios específicos voltados à terapia foram considerados?</b>		
<b>Critérios</b>	<b>Quantidade de Trabalhos</b>	<b>ID</b>
Exercício do Alfabeto e Exercício Limpa pára-brisas.	1	35
Foram considerados os movimentos utilizados nas fisioterapias para pessoas com doenças neurológicas.	1	7
Foram simulados os movimentos já utilizados nas práticas clínicas.	1	18
O desenvolvimento do jogo baseou-se nos exercícios que promovem a atenção durante a compreensão de leitura e observação de imagens.	1	10
Os gestos basearam-se em programas de treinamento publicados e foram adotados com base na melhoria da estabilidade e dos reflexos posturais, além de aumentar a mobilidade global para os membros superiores e inferiores. Além disso, a tomada de decisão embutida no jogo desencadeia a reação cognitiva do jogador.	1	21
Tratamento de resposta dinâmica (PRT) - uma intervenção comportamental para o autismo.	1	25

No artigo ID 18 é descrito um simulador para auxiliar o paciente no uso de cadeira de rodas elétrica. Para isso foram simulados os movimentos já utilizados nas práticas clínicas para esse tipo de tratamento, que incluem condução em corredores, manobras dentro de um elevador, virando em cantos e evitando obstáculos.

O desenvolvimento do jogo descrito no artigo ID 10 baseou-se nos exercícios que promovem a atenção durante a compreensão de leitura e observação de imagens. Esses exercícios precisam ser impressos e resolvidos usando um lápis. O objetivo principal projeto foi converter exercícios baseados em papel em uma versão baseada em jogos disponível para dispositivos iPad.

A Tabela 10 apresenta os trabalhos que descreveram a forma de avaliação com usuários. A quantidade de trabalhos ultrapassa 40 devido ao fato que alguns utilizaram mais de uma técnica para avaliação.

**Tabela 10 – Avaliação com usuários.**

<b>Q7. Houve avaliação com usuários da solução de design?</b>		
<b>Resposta</b>	<b>Quantidade de Trabalhos</b>	<b>ID</b>
Sim, com pacientes.	22	3, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 20, 25, 26, 27, 29, 30, 32, 33, 34, 37
Sim, com terapeutas.	2	18, 29
Sim, com pessoas saudáveis.	2	8, 19
Não realizou ou não foi informado.	17	1, 2, 4, 5, 9, 15, 21, 22, 23, 24, 28, 31, 35, 36, 38, 39, 40

No artigo ID 19 o *exergame* foi avaliado por 15 usuários saudáveis sobre aspectos de entretenimento, esforço físico e impressões sobre a configuração completa. Todos os usuários atingiram o valor alvo da frequência cardíaca escolhida durante o jogo. O algoritmo do fator de suporte foi confiável em todos os assuntos. Os aspectos de entretenimento foram classificados de forma muito positiva, o esforço físico do jogo foi avaliado como exaustivo. 80% dos usuários reclamaram que os tipos escolhidos de movimentos estressam demais a musculatura do ombro. Devem ser tomadas melhorias em relação aos movimentos escolhidos para a atividade física no processo de desenvolvimento posterior.

A avaliação descrita no artigo ID 6 utilizou da *Spence Children's Anxiety Scale (SCAS)* e uma sub-escala de transtorno obsessivo compulsivo. No artigo ID 27 utilizou-se três instrumentos de avaliação, sendo eles: *Core Elements of the Gaming Experience Questionnaire (CEGEQ)*, *Intrinsic Motivation Inventory (IMI)* e *System Usability Scale (SUS)*.

O artigo ID 14 descreve que foram utilizadas as escalas *SUS*, *Physical Activity Enjoyment Scale (PACES)* e *Likert* para a avaliação do jogo. O artigo 10 também utilizou das escalas *SUS* e *PACES* para a avaliação.

Já o artigo ID 26 discute a avaliação do jogo desenvolvido e descrito no artigo ID 5. O desenho do estudo foi um ensaio controlado randomizado não cego, com um período de observação de cinco meses. Os participantes foram atribuídos aleatoriamente a um controle de atenção (educação baseada em tela sobre auto-gerenciamento de hipertensão) ou uma condição experimental (um jogo sério para a saúde conhecido como treinamento eletrônico de recursos de autogestão para reduzir disparidades de saúde, o jogo *eSMART-HD*). Todos os participantes foram expostos a 4 doses mensais de uma condição experimental.

### 3.2.5 Discussão

Nesta subseção discute-se os resultados obtidos a partir da análise dos dados dos artigos incluídos na RS. Sumarizando a forma com que os jogos digitais terapêuticos existentes foram desenvolvidos, visou-se explicitar o que se pôde aprender com eles e quais as lacunas de conhecimento que precisam ser preenchidas no que se diz respeito ao design de jogos digitais com objetivo terapêutico.

Os artigos ID 4, ID 5, ID 9, ID 11, ID 14, ID 17, ID 18, ID 22, ID 23, ID 24, ID 28, ID 29, ID 30, ID 33, ID 35, ID 36, ID 39 e ID 40 falam sobre jogos para reabilitação motora/física, eles representam 45% (18/40) do total de estudos selecionados. O motivo de grande parte dos trabalhos estarem relacionados à reabilitação motora está vinculado ao fato que jogos para esse tipo de terapia, os categorizados *exergames*, são basicamente desenvolvidos transformando os exercícios de reabilitação em jogos digitais, com o auxílio de mecanismos de captura de movimentos, como o sensor Kinect da Microsoft. Já a criação de um jogo digital terapêutico para auxílio no tratamento de pessoas com paralisia cerebral, por exemplo, exige um maior esforço

dos desenvolvedores em entender o contexto e propor um design de jogo que consiga atender a esse domínio. Reforçando a necessidade de uma abordagem consolidada para auxiliar no design dessa categoria de jogos.

O artigo ID 16 apresenta o desenvolvimento do jogo intitulado Liberi, que tem por objetivo auxiliar no tratamento de pessoas com paralisia cerebral. Para o desenvolvimento houve a colaboração de cientistas da informática, designers de jogos, um engenheiro mecânico, fisioterapeutas e psicólogos, formando uma equipe multidisciplinar.

Como mostrado na Tabela 4, houve o envolvimento de vários profissionais no processo de concepção dos jogos. Dentre os profissionais envolvidos, os 14/40 trabalhos contaram com a participação de profissionais da área da saúde como médicos, terapeutas, pediatras, psicólogos, fisioterapeutas, entre outros. Os dados reforçam a importância da presença de uma equipe multidisciplinar em projetos de desenvolvimento de jogos terapêuticos.

No contexto de desenvolvimento com objetivo terapêutico é importante haver também o envolvimento dos pacientes no processo de concepção. Apesar de apenas sete estudos selecionados exporem o envolvimento de pacientes no processo de concepção do sistema, eles afirmam que a participação dos pacientes aumenta a motivação. No artigo ID 16, por exemplo, os autores relatam que preferiram concentrar-se em o que o público-alvo pode fazer e não o contrário, como a maioria, e isso proporcionou maior adesão ao tratamento.

Somando a importância do envolvimento de uma equipe multidisciplinar com a motivação que envolve os pacientes no desenvolvimento de um jogo terapêutico, é possível afirmar que a técnica de DP pode ser uma grande aliada no desenvolvimento dessas soluções computacionais. Os artigos ID 16 e ID 39 relatam que utilizaram essa técnica para a concepção do design dos jogos e ela auxiliou de forma significativa no design.

Outra técnica que pode ser considerada importante, citada no artigo ID 40, é a de *brainstorming*. No artigo em questão, ela foi aplicada com profissionais da saúde para determinar o conceito e os requisitos básicos do jogo. A aplicação da técnica auxiliou no entendimento da perspectiva das partes sobre o jogo, contribuindo para o levantamento dos requisitos do jogo e para a conceituação do mesmo.

Conforme apresentado na Tabela 8, alguns elementos são importantes para o design de jogos, como personagens, desafios, recompensas, punições, *feedback*, entre outros. Para os jogos com objetivo terapêutico, o *feedback* aparece na literatura como um elemento muito importante a ser implementado.

Os artigos ID 3, ID 25, ID 29, ID 32, ID 35 e ID 37 descreveram que em seus jogos houve a implementação de *feedback*. O *feedback* é importante tanto em relação ao terapeuta, quanto em relação ao próprio jogador.

No artigo de ID 25, os autores relataram que, para incentivar os jogadores a seguirem a progressão terapêutica pretendida do jogo, implementaram um *feedback* que os jogadores

consideram estimulante para ações corretas e comentários que não eram visualmente interessantes e não envolviam áudio para ações incorretas. O *feedback* para o terapeuta é importante para que ele possa verificar se o paciente está realizando a terapia corretamente e se a mesma está surtindo os efeitos necessários. Outra característica que está diretamente ligada com o efeito do jogo na eficácia da terapia está em ser personalizável.

No artigo ID 29 é descrito um jogo personalizável e com *feedback* ao terapeuta e ao jogador/paciente. Um terapeuta pode configurar o jogo de reabilitação às necessidades de um paciente usando um portal *online*, e verificar seu progresso durante o treinamento. O paciente move um *tablet* para controlar um avatar que avança automaticamente pelo mundo do jogo. Movendo o *tablet*, o avatar evita inimigos ou atrai bônus. O jogo também proporciona interação social, o bônus de foto ativa a câmera traseira do *tablet*, para permitir que o paciente faça uma foto do ambiente de treinamento e compartilhe suas experiências de treinamento com amigos e familiares.

Com base nos dados descritos, acredita-se que o *feedback* e a característica de ser personalizável são requisitos importantes para um jogo digital terapêutico. Quanto a seguir uma abordagem ou metodologia para o design dos jogos digitais terapêuticos, 70% (28/40) dos estudos selecionados não mencionaram a respeito. Já os trabalhos encontrados com essa temática ou abordam apenas um tipo de terapia, ou apenas algumas etapas do processo de concepção do design do jogo, ou ainda, como no estudo de Mader et al. (2016) citado na Seção de Trabalhos Relacionados (Seção 3.3), Mader et al. (2016) concluem dizendo que o método deles pode ser melhorado pois não exploraram o DP com especialistas em saúde e com os pacientes.

Em relação à avaliação dos jogos criados, 65% (26/40) dos estudos relataram que foi realizada avaliação do jogo, ou do protótipo do jogo. A maioria das avaliações consistiram em observar a evolução dos jogadores no decorrer da intervenção utilizando o jogo digital terapêutico. Os artigos ID 10, ID 14 e ID 27 utilizaram escalas para avaliar a usabilidade e o prazer dos jogadores, como as Escalas Likert, PACES e SUS.

### 3.2.6 Considerações Finais da Revisão Sistemática

Com a realização dessa RS foi possível compreender como os jogos digitais terapêuticos existentes foram desenvolvidos, bem como, conhecer algumas técnicas utilizadas para o design desse tipo de jogo. Foi possível observar a falta de uma abordagem formalizada para guiar pesquisadores, designers e desenvolvedores no processo de design de jogos digitais com finalidade terapêutica.

Foi possível observar também que as práticas de DP e *brainstorming* são importantes para o design de jogos digitais terapêuticos, principalmente para a fase de entendimento do problema e proposta do jogo. Características, como *feedback* e ser personalizável, são importantes para essa categoria de jogos. Além disso, escalas de avaliação, como PACES e SUS, são interessantes

formas de se avaliar os resultados do jogo desenvolvido. Dados obtidos com essa revisão foram utilizados na construção da abordagem SemTh (Capítulo 4).

### 3.3 Trabalhos Relacionados

Nesta Seção apresenta-se uma estratificação das contribuições da literatura, por meio dos trabalhos considerados relacionados a este. Os trabalhos apresentados foram selecionados a partir dos dados obtidos na RS (Seção 3.2).

Mader et al. (2016), em seu trabalho intitulado “*A Game Design Method for Therapeutic Games*”, dizem que, mesmo os jogos terapêuticos sendo muito promissores, eles ainda são muito complexos para projetar e desenvolver. Mader et al. (2016) propõem um modelo *Player/Game/Therapy* (P/G/T) para o desenvolvimento de jogos terapêuticos.

O sub modelo *player*, que está relacionado com o jogador-paciente, serve para descrever a pessoa como jogador e como paciente. A base do sub modelo é uma lista de informações gerais (e.g. gênero, idade, gostos de entretenimento e preferências), elementos específicos sobre a situação do paciente (e.g. onde ele mora, que ajuda ele precisa diariamente) e as habilidades do paciente para jogar (e.g. quanto tempo o paciente pode ficar sentado na frente de um computador). Segundo Mader et al. (2016) esses dados são necessários para projetar um jogo que é jogável e agradável para o paciente.

O sub modelo *game*, serve para definir a base do jogo (gênero, plataforma e dispositivos), breve descrição da história, da jogabilidade e do mundo do jogo. É um resumo dos principais aspectos do jogo que podem ser analisados em relação aos outros aspectos (ou seja, jogador e terapia). O sub modelo não é o design completo do jogo e não deve substituir o GDD.

E, por fim, o sub modelo *therapy* serve para descrever a terapia que deve ser incorporada ao jogo. A maior parte do seu conteúdo será dada por especialistas em saúde e posteriormente utilizada como restrições de projeto. O sub modelo *therapy* contém elementos sobre o objetivo terapêutico (e.g. efeitos a curto e longo prazo), o protocolo terapêutico (e.g. ocorrência, frequência, duração), o contexto (e.g. o lugar do terapeuta) e a eficiência (e.g. evidência que essa terapia é eficiente).

Como ferramenta de análise, a principal ideia por trás do modelo P/G/T é analisar cada aspecto de um jogo terapêutico de forma independente e analisar as relações entre cada um deles (ou seja, *player-game*, *therapy-player* e *therapy-game*).

Mader et al. (2016) apresentam quatro principais desafios de design, sendo eles, criação de um jogo motivador, troca de informações, jogabilidade terapêutica e definição do processo. Além disso, Mader et al. (2016) afirmam que o método proposto nesse trabalho pode ser melhorado e que não foi explorado o design participativo com especialistas em saúde e com os pacientes. No método proposto, os pacientes são estudados, mas não são envolvidos, e os

especialistas em saúde têm o papel de fornecer conhecimento e validar o design.

Ushaw et al. (2015), em seu trabalho intitulado "*Adopting Best Practices from the Games Industry in Development of Serious Games for Health*", descrevem como os desenvolvedores com experiência na indústria de videogames de entretenimento abordam a criação de jogos de reabilitação. O artigo apresenta um conjunto de recomendações para incorporar os princípios do desenvolvimento de jogos comerciais em jogos sérios para a saúde. Ushaw et al. (2015) descrevem oito práticas de design de jogos comerciais aplicáveis a jogos para a saúde, sendo elas:

1. Plataforma e dispositivos de entrada;
2. *Feedback* do jogador e habilidade do paciente;
3. Recompensas de conforto;
4. Estrutura de nível;
5. Ações focadas no jogador;
6. Ajuda no jogo;
7. Inclusão da família;
8. Simplicidade do *game design*.

A plataforma de hardware e do dispositivo de entrada devem ser escolhidas de acordo com as intenções médicas do projeto. Em relação ao *feedback* do jogador, um princípio muito utilizado no design de jogos comerciais é o de tornar a recompensa superior à penalidade. Ushaw et al. (2015) afirmam que esse princípio é especialmente importante nos jogos para a saúde pois, normalmente, os pacientes são solicitados a executar tarefas que lhes são desafiáveis devido à sua condição, com isso o *feedback* no jogo deve recompensar o esforço e o envolvimento, em vez de criticar o desempenho.

Dentro do princípio de recompensas de conforto, Ushaw et al. (2015) afirmam que entregar *feedback* positivo para o jogador durante o ciclo de jogabilidade a cada minuto foi identificado como importante no design de jogos comerciais. A intenção é que o jogador constantemente consiga um incentivo positivo à medida que o jogo progride. Ushaw et al. (2015) recomendam que os jogos para a saúde sejam tolerantes a falhas. Isto é dizer que os parâmetros que regem a conclusão bem-sucedida de uma tarefa devem ser amplos, de modo que se o paciente estiver fazendo um esforço razoável, o jogo decide que a tarefa foi alcançada. Em geral, o objetivo de um jogo para a saúde é promover o engajamento contínuo, de modo que, quanto mais gratificante seja a experiência, mais provável é que o jogador continue.

A progressão em jogos de design comercial é muitas vezes alcançada por meio de uma estrutura baseada em níveis. À medida que o jogador faz progresso, o conteúdo de cada nível torna-se mais desafiador. Segundo Ushaw et al. (2015), essa estrutura é intuitivamente adequada para jogos para a saúde, pois fornece um suporte para a reabilitação do paciente ou o nível de habilidade do sujeito da pesquisa.

A combinação das práticas de *feedback*, recompensas de conforto e uma estrutura baseada em nível, permite que um jogo para a saúde crie foco em ações específicas do jogador. Durante o jogo, deve ser oferecida uma ajuda ao jogador, caso o jogo detectar que os erros estão se repetindo e dificultando o progresso. Ushaw et al. (2015) recomendam que um jogo sério para a saúde deve monitorar o número de tentativas mal sucedidas feitas por um paciente em um desafio ou nível específico. Se um limite for atingido, o jogo deve oferecer mais alguns conselhos ou ajuda.

Ushaw et al. (2015) afirmam que os pacientes devem desfrutar do jogo envolvendo outros membros da família e que o game de design de um jogo para a saúde deve ser simples. Um jogo para a saúde geralmente tem a intenção de aumentar o envolvimento do usuário final, Ushaw et al. (2015) acreditam que o próprio design do jogo deveria ser simples. Existem muitos gêneros de jogo simples e conhecidos que podem ser aplicáveis: guiando um avatar por uma série de portões, combinando um ícone com um alvo, medindo o tempo para manter pressionado um botão, entre outros.

O artigo de Ushaw et al. (2015), e suas discussões, foi baseado na própria experiência dos autores com o desenvolvimento de grandes franquias de jogos comerciais, como Atari, Sony e Rockstar. Ushaw et al. (2015) concluem dizendo que jogos de reabilitação devem ser desenvolvidos considerando os requisitos médicos e devem ser envolventes o suficiente para que o paciente aproveite ao máximo. Os autores acreditam que a indústria de jogos tem uma experiência valiosa no desenvolvimento de software que aumenta o prazer e engajamento dos jogadores e, portanto, a adoção dessas práticas nos jogos para a saúde resultará em maior longevidade do envolvimento do paciente.

O artigo traz boas práticas do desenvolvimento dos jogos comerciais que podem ser aplicadas aos jogos terapêuticos e os autores citam que os jogos para a saúde devem considerar os requisitos clínicos, porém os autores não abordam sobre a forma de se levantar esses requisitos e sobre como entender o domínio da patologia a ser atendida pelo jogo.

Pirovano et al. (2016), em seu artigo intitulado "*Exergaming and rehabilitation: A methodology for the design of effective and safe therapeutic exergames*", apresentam uma metodologia para projetar *exergames* terapêuticos efetivos e seguros. A metodologia proposta segue um procedimento em quatro etapas:

1. Definição do exercício: A partir de um objetivo de terapia, um conjunto de exercícios coerentes que abrange todas as necessidades da terapia é escolhido. Cada exercício deve

estar devidamente estruturado em termos de objetivos primários e secundários;

2. Virtualização: Os principais objetivos do exercício são implementados em um exercício virtual, definindo os requisitos de entrada (rastreamento) e de saída (*feedback*) por meio de elementos gráficos simples e especificando mecanismos de interação, levando em consideração restrições ao *feedback* relativo aos objetivos secundários;
3. Design de jogo: O exercício virtual é então transformado em um *exergame* verdadeiro, adicionando todos os elementos de jogo;
4. Objetivos secundários: Os objetivos secundários do exercício são tratados separadamente, finalmente alcançando um *exergame* terapêutico.

Pirovano et al. (2016) afirmam também que a avaliação dos jogos terapêuticos deve ser dupla. De um lado, os testes de validade clínica, do outro lado os testes para avaliar o prazer e o envolvimento dos pacientes são igualmente importantes. A metodologia proposta por Pirovano et al. (2016) aborda o desenvolvimento de *exergames* para reabilitação física, não sendo totalmente clara quanto à sua aplicação em diferentes contextos terapêuticos.

### 3.4 Relato de Experiências

O Laboratório de Interação Flexível e Sustentável (LIFeS) do Departamento de Computação da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), em parceria com pesquisadores do Departamento de Enfermagem e do Departamento de Gerontologia da UFSCar e com profissionais do Hospital Espírita de Marília (HEM), desenvolveram o jogo terapêutico "Jogar Também Faz Bem". O Objetivo Terapêutico (OT) do jogo é auxiliar no tratamento de pessoas com depressão.

Na busca de formalizar uma abordagem para o desenvolvimento de jogos terapêuticos, foi realizado um estudo sobre como esse grupo de pesquisadores chegaram a esse jogo e como foi o processo de concepção do mesmo. Para esse estudo, foram convidados pesquisadores da área da computação e da saúde envolvidos no projeto, bem como os programadores do jogo desenvolvido, com o intuito de resgatar as experiências e visões de cada integrante da equipe em relação ao projeto.

No dia 19 de maio de 2017, foi realizada uma atividade lúdica, no formato de perguntas e respostas, para compreender as experiências desse grupo no decorrer do projeto. Nessa atividade estavam presentes a professora coordenadora do laboratório de pesquisa LIFeS e orientadora do projeto, um aluno de doutorado em Ciência da Computação, pesquisador do laboratório LIFeS e desenvolvedor do jogo, dois alunos e uma aluna do curso de Bacharelado em Ciência da Computação da UFSCar, responsáveis pelo desenvolvimento do jogo, duas alunas de doutorado em Enfermagem em Saúde Pública pela EERP/USP e uma aluna do curso de Bacharelado em

Gerontologia da UFSCar que aplicou o jogo com pacientes idosos da hemodiálise da Santa Casa de São Carlos - SP.

A atividade baseou-se na criação de uma *timeline* do projeto fundamentada nos arquivos do LIFeS, realizada pela autora, contendo perguntas sobre cada etapa, atividade, técnicas e artefatos contidos no projeto do jogo. Por meio de uma atividade lúdica, com cartas (Figura 8) as perguntas foram feitas aos participantes.

**Figura 8 – Cartas utilizadas na atividade de Relato de Experiência.**



Fonte: Própria autora.

As cartas continham as opções de: i) Respondo; ii) Próximo; iii) Anterior; iv) Pedir Ajuda; v) Carta Bônus (Pedir Ajuda), essa carta a pessoa poderia guardar para pedir ajuda em outra pergunta; e vi) Escolher quem responde. Uma chave foi entregue a um participante, a cada pergunta realizada quem estava com a chave retirava uma carta e, de acordo com seu conteúdo, respondia a pergunta e passava a chave para o próximo participante à sua direita. Antes da próxima pergunta, era aberta a oportunidade de todos comentarem sobre o assunto.

A ideia de utilizar cartas para tornar a atividade mais lúdica surgiu pela própria autora, na busca deixar os participantes mais descontraídos. O resultado foi positivo, as cartas estimularam a fala por todos os participantes.

Com essa atividade foi possível levantar pontos importantes do desenvolvimento do jogo em questão. Pontos esses que serão apresentados nesta seção. No decorrer da seção são citadas algumas falas que ocorreram durante a atividade, nomes foram ocultados por questão de privacidade dos participantes.

O projeto teve início em 2013, quando um aluno do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação da UFSCar entrou em contato com a coordenação do curso. O aluno tinha a intenção de sondar se a Universidade teria interesse em elaborar uma solução de software terapêutico para o hospital no qual trabalhava, o HEM.

*“A professora coordenadora do curso na época me encaminhou o e-mail dele e a gente começou a conversar.”*

*(Professora coordenadora do LIFeS)*

A princípio, o objetivo do projeto era desenvolver uma solução computacional terapêutica para auxiliar no tratamento de jovens com dependência química. Por não conhecer o contexto de desenvolvimento com objetivo terapêutico, a estratégia do grupo de pesquisa do LIFeS foi se aproximar da equipe do hospital e desses jovens, na intenção de aplicar a prática de DP (CAMARGO; FAZANI, 2014).

No final de 2013 foi realizada a primeira visita pelos pesquisadores da UFSCar ao HEM, com a intenção de apresentar para a equipe do hospital uma proposta de trabalho. Durante essa visita, os profissionais do hospital também demonstraram interesse em desenvolver um sistema terapêutico para auxiliar no tratamento de pacientes depressivos. Foi a partir dessa visita que começou-se a se falar na solução computacional como sendo um jogo digital terapêutico.

De volta à Universidade, o grupo começou então a fazer pesquisas na literatura sobre o desenvolvimento de jogos com finalidade terapêutica. A partir dessas pesquisas perceberam a carência de uma metodologia formalizada sobre o desenvolvimento desse tipo de aplicação computacional.

Então começaram a trabalhar no projeto considerando algumas técnicas conhecidas do grupo, na expectativa de chegarem ao melhor resultado possível. Se pautaram principalmente no DP, com o envolvimento de terapeutas e pacientes do HEM, na técnica de Personas (COOPER, 2004) e na SO (LIU, 2000).

*“As personas são importantes para ter uma noção do usuário final que vai utilizar o sistema.”*  
*(Aluno do curso de Bacharelado em Ciência da Computação da UFSCar - Desenvolvedor)*

Porém, ao considerar o desenvolvimento de um jogo para a área da saúde, o grupo percebeu que era necessário saber um tanto mais sobre essas personas. Nesse sentido, buscaram outras técnicas para enriquecimento das personas. Para esse processo de enriquecimento das personas o grupo foi buscar artefatos na SO. Considerando a definição de SO (Subseção 2.3) e as impressões obtidas no primeiro contato com os profissionais do hospital, chegou-se a conclusão que utilizar do artefato da Cebola Semiótica e do Quadro das Partes Interessadas seria uma boa forma de prosseguir o projeto.

Em uma segunda visita ao HEM, foram apresentados os termos de ciência livre e esclarecido (TCLE) e um questionário para o levantamento do perfil dos profissionais. Durante essa visita foi realizada uma atividade participativa para tentar identificar as partes interessadas. Nessa atividade foi preenchido o artefato do quadro das partes interessadas, apresentado na Figura 9. No centro está o que está sendo investigado, as partes interessadas para o contexto. Quanto mais próximo do centro, maior a influência das partes interessadas.

**Figura 9 – Quadro das Partes Interessadas instanciado.**

Fonte: Rodrigues et al. (2014).

*“Em uma atividade participativa, os profissionais nos ajudaram a montar o quadro para tentar identificar os personagens, as instituições, que podiam ter interesse na utilização ou se beneficiaram do uso do sistema.”*

*(Aluno de doutorado em Ciência da Computação - Pesquisador/Desenvolvedor)*

As etapas do processo de enriquecimento das personas foram realizadas juntamente com a equipe do hospital. O grupo levou as personas pré-criadas e a equipe do hospital ajudou a caracterizar, identificar aspectos físicos, da família, ajudando a fechar as personas. Concluindo com a validação das personas.

Para a identificação da dinâmica e gênero do jogo, ainda na segunda visita ao hospital foi realizada outra atividade participativa, utilizando a técnica *Plastic Interface for Collaborative Technology Initiatives through Video Exploration* (PICTIVE) (MULLER, 1991). Na atividade realizada, o grupo forneceu a profissionais da saúde imagens com ilustrações de personagens e cenários de jogos digitais. Os profissionais foram convidados a escolher aquelas que melhor atenderiam aos objetivos terapêuticos e aos perfis de seus pacientes. Analogamente, buscou-se conhecer interações (como mecânicas) pertinentes para auxiliar a parte terapêutica.

*“O jogo é uma ferramenta que precisa ser adequada ao paciente, ele tem todo um ambiente de configuração para que o terapeuta faça essa adequação ao perfil do paciente, então ele foi previsto para ser usado com a intervenção do terapeuta.”*

*(Professora coordenadora do LIFeS)*

Com a intenção de mapear as funcionalidades que deveriam estar presentes no jogo, realizou-se um levantamento de requisitos adicional. Nesse levantamento, os participantes deveriam mencionar quais funcionalidades deveriam ser incorporadas ao sistema completando a frase: "O sistema deve...".

Dentre os requisitos obtidos, incluíram-se: a) Ser simples; b) Ter cenário para homens e mulheres; c) Ter dificuldade ajustável; d) Ser alegre, com cores vibrantes; e) Explorar lugares de felicidade; f) Dar retorno positivo. O grupo procurou incorporar cada um dos requisitos ao design do jogo. Arte, configurações, *feedback*, e/ou cenários para atividades propostas foram gradualmente adicionados ao jogo para atender aos requisitos.

Protótipos funcionais iniciais do jogo foram testados por pacientes e profissionais do hospital em dezembro de 2014. O *feedback* coletado foi positivo. Com o intuito de aprimorar o design, realizou-se uma atividade participativa com cartões contendo cenas do cotidiano. Dessa atividade, identificou-se atividades de interesse para pacientes, como pescaria, culinária, jardinagem e reparo de veículos.

Ademais, dado o caráter terapêutico do jogo, considerou-se relevante permitir que profissionais da saúde acompanhassem o progresso dos pacientes. Dessa forma, iniciou-se a coleta de dados da interação de pacientes com o jogo e incluiu-se atividades de avaliação cognitivas às partidas. Os dados coletados seriam apresentados aos profissionais em forma de relatórios resumizando sessões de jogo.

Ainda que os usuários tenham interagido apenas com alguns cenários iniciais do jogo e os demais módulos não tenham sido levados até eles por uma questão de distância, esse primeiro contato deles com o jogo foi fundamental para mostrar ao grupo que estavam na direção certa.

### 3.4.1 Modelagem do Jogo

O grupo tinha os requisitos e o estilo do jogo, precisava agora modelar algumas coisas para poder passar para as equipes que iriam trabalhar no desenvolvimento. Porém, como estavam utilizando uma abordagem participativa, essa modelagem deveria ser entendida por todas as partes.

Se fossem utilizados os critérios de modelagem empregados na computação, iria dificultar o entendimento pela equipe da saúde, e vice versa. Com isso, o grupo percebeu que seria interessante formalizar uma linguagem de interação de domínio específico para aplicações terapêuticas. Utilizando de um conjunto de símbolos, com uma sintaxe e uma semântica pré definidas, que pudessem ser entendidos por profissionais de várias áreas de atuação e pesquisa, facilitando a comunicação.

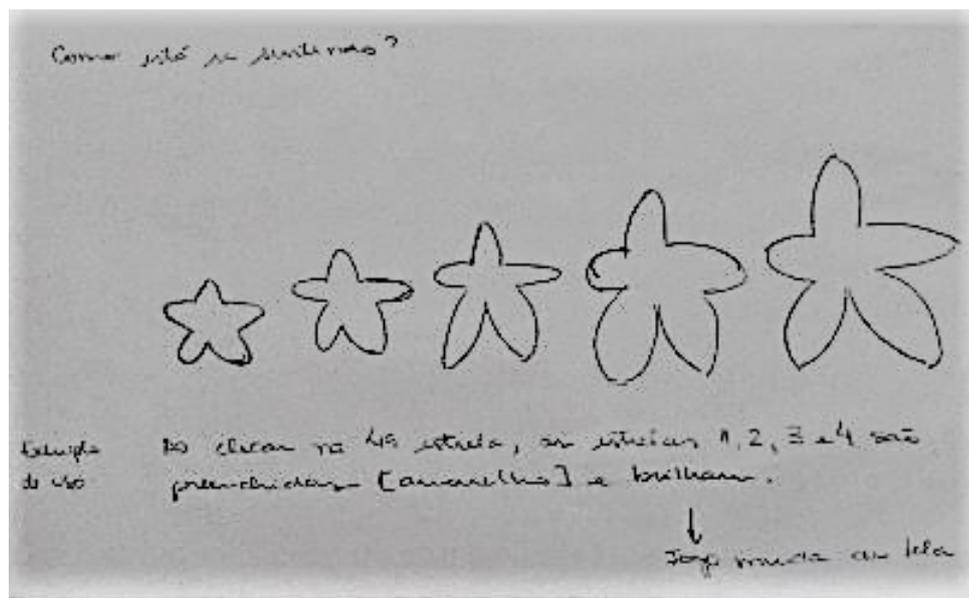
A linguagem foi criada, formalizada e publicada no Simpósio Brasileiro Sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais de 2016. O objetivo dela é permitir que todas as pessoas envolvidas possam realizar, discutir e melhorar o design da aplicação (GARCIA et al., 2016).

“A linguagem tem um aspecto fundamental, que eu espero que a gente ainda venha a explorar nos próximos jogos, porque a gente também pensou nesse contexto de uma equipe multidisciplinar. Então a gente não quis fazer uma adoção de símbolos que fossem só para computadores. Aqui a intenção era que essa modelagem pudesse ser feita por essa equipe multidisciplinar, com os colegas da saúde, envolvendo criadores de artes e outros, e com esses símbolos, isso podia ser feito no papel, num papelão, daí a ideia até de um selo. Então tentou-se fazer uma simbologia que atendesse a essa diversidade de visões.”  
(Professora coordenadora LIFeS)

A linguagem de interação de domínio específico para aplicações terapêuticas, desenvolvida por Garcia et al. (2016), é composta por imagens que representam objetos multimídia (som, imagem e texto), ações (ação do jogo e ação do jogador), selos (flexibilidade, objetivo terapêutico, relatório/registo e término de um fluxo de navegação) agrupamentos (cenário, sub-cenário, chave de bifurcação e lista de usuários) (Seção 4.2).

Ao final de cada fase (cenário) do jogo é apresentado algumas estrelas, para o jogador informar sobre como está se sentindo. Foi apresentado ao grupo a imagem da primeira representação de interface dessas estrelas (Figura 10) e foi perguntado como elas surgiram e como vieram parar no jogo. Nesse momento o grupo sentiu a falta de terem utilizado os conceitos do *design rationale*, que visa capturar toda a lógica do projeto para entender o design do sistema (MORAN, 1996). O grupo explicou que a intenção dessas estrelas no jogo é fazer com que o jogador diga como está se sentindo, passando um *feedback* sobre o jogo.

**Figura 10 – Primeira representação de interface das estrelas.**



Fonte: Arquivos do Laboratório de Pesquisa LIFeS.

“Ao final de cada ação do jogo, de cada cenário, foi observado a necessidade de um estímulo para ver como o jogador se sentia realizando a atividade. O jogo precisava desse retorno, desse feedback. Daí surgiu a ideia das estrelas.”

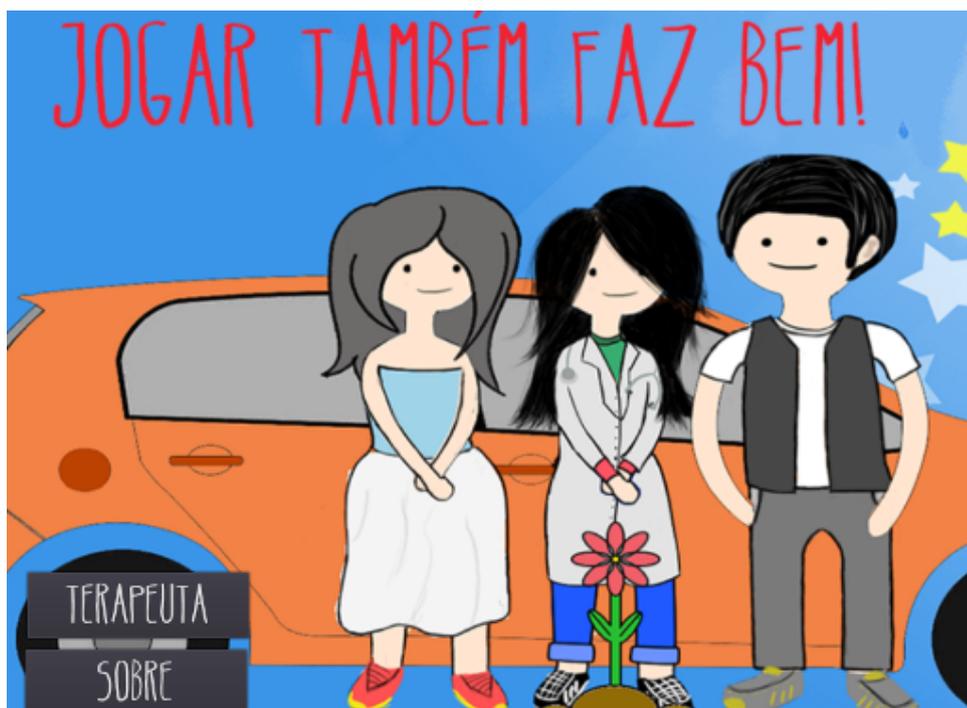
(Aluna de doutorado em Enfermagem em Saúde Pública pela EERP/USP)

### 3.4.2 Materialização do Jogo

O Jogar Também Faz Bem foi desenvolvido utilizando a *game engine* Godot. Voltada para criação de jogos 2D e 3D multiplataformas, a Godot é uma *game engine* gratuita e de código aberto.

O jogo oferece cinco cenários distintos, responsáveis por estimular objetivos terapêuticos diferentes, sendo eles: i) Se cuidar faz bem; ii) Cuidar de algo faz bem; iii) Se divertir faz bem; iv) Aprender algo faz bem; e v) . Apresenta-se na Figura 11 a tela inicial do jogo.

**Figura 11 – Tela inicial do jogo Jogar Também Faz Bem.**

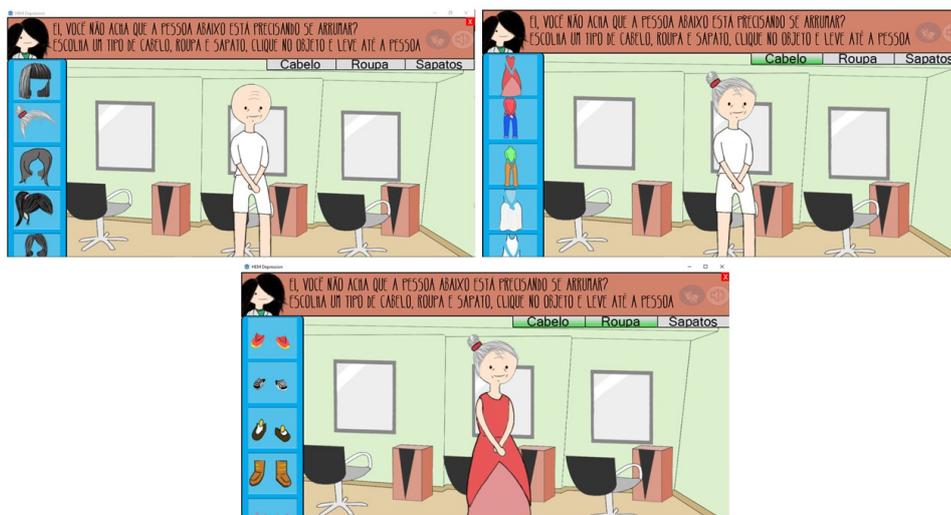


Fonte: Captura de tela do jogo "Jogar Também Faz Bem".

Por meio do cenário do 'Quarto de Vestir' (Figura 12) o jogo busca atingir o objetivo terapêutico de mostrar ao paciente o quanto se cuidar faz bem, melhorando a autoestima e a vontade de se cuidar. No jogo, o jogador deve escolher um personagem (mulher/homem) e vesti-lo, escolhendo o cabelo, a roupa e os sapatos.

No cenário que simula um jardim, o jogador deve cuidar de um vaso de planta. Tendo como objetivo terapêutico mostrar que cuidar de algo faz bem. O jogador deve colocar os elementos corretos dentro do vaso de plantas, ao final é apresentada a mensagem de *feedback* positivo dizendo que cuidar de algo faz bem.

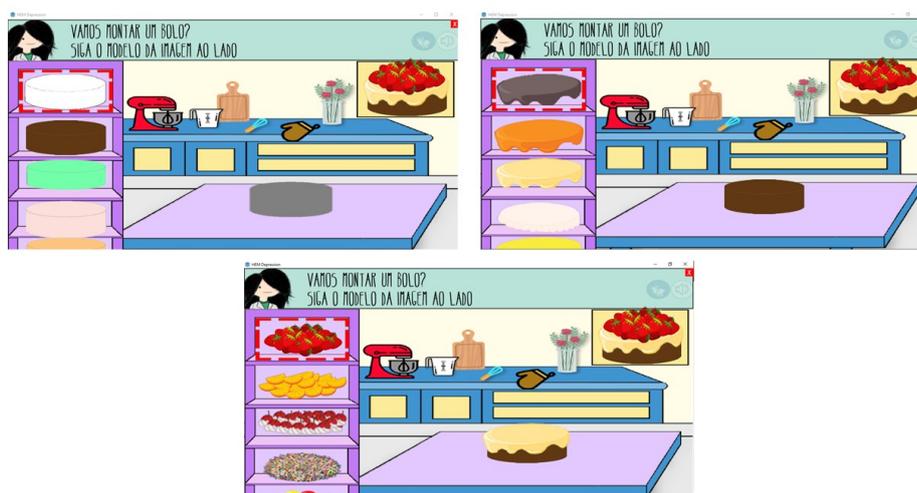
Figura 12 – Telas do cenário Quarto de Vestir.



Fonte: Captura de telas do jogo "Jogar Também Faz Bem".

No cenário do 'Lago' o jogador deve pescar os peixes que nadam pelo lago. Tendo como objetivo terapêutico mostrar que se divertir faz bem. Já no cenário da 'Cozinha' o jogador deve confeitar um bolo. Tendo como objetivo terapêutico mostrar que aprender algo faz bem. Na 'Cozinha' (Figura 13) é apresentado um modelo de bolo e o jogador deve escolher as opções corretas para confeitá-lo.

Figura 13 – Telas do cenário da Cozinha.



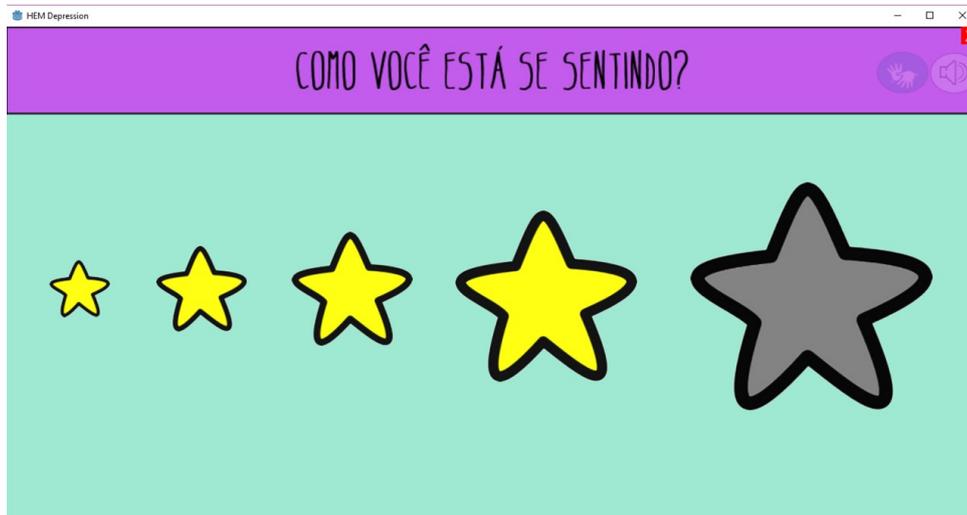
Fonte: Captura de telas do jogo "Jogar Também Faz Bem".

Seguindo o mesmo objetivo terapêutico da Cozinha, o jogo oferece o cenário da Garagem, no qual o jogador deve consertar e limpar um carro. Após realizado o concerto e a limpeza, é apresentado ao jogador uma mensagem com *feedback* positivo.

Ao final de cada uma das fases (cenários) do jogo é possível responder uma escala de

cinco estrelas (Figura 14), sobre como está se sentindo. O jogador também é levado ao final de cada fase (cenário) a relembrar suas escolhas como forma de estímulo cognitivo.

**Figura 14 – Tela sobre a interação relativa a como o jogador está se sentindo.**



Fonte: Captura de tela do jogo "Jogar Também Faz Bem".

### 3.4.3 Avaliação do Jogo

Em uma última visita ao hospital, os pacientes puderam interagir com novos protótipos do jogo (Figura 15). Nessa interação, procurou-se identificar problemas de interação e uso.

**Figura 15 – Pacientes jogando o jogo.**



Fonte: Arquivos do Laboratório de Pesquisa LIFeS.

*“Os usuários tinham toda dificuldade de movimento, alguns já estavam debilitados em questão de movimentação e quando eles conseguiam eles ficavam super felizes.”*  
(Aluna de doutorado em Enfermagem em Saúde Pública pela EERP/USP)

Como forma avaliação incorporou-se o *Self Assessment Manikin* (SAM) como questionário pós-seção para autoavaliação de resposta emocional dos pacientes. Segundo Bradley e Lang (1994), SAM é uma técnica de avaliação não verbal que mede diretamente o prazer, a excitação e o domínio associado à reação afetiva de uma pessoa a uma grande variedade de estímulos.

*“Depois de jogar eles faziam o SAM para ver como estavam se sentindo. Se eles estavam no controle da situação.”*

*(Aluna de doutorado em Enfermagem em Saúde Pública pela EERP/USP)*

Além das avaliações dos protótipos com os usuários, o grupo se reuniu algumas vezes para avaliar o jogo. Os erros foram documentados em uma planilha para que os programadores pudessem acompanhar e corrigir. Essa documentação facilitou a controle sobre os erros já corrigidos e os que ainda deveriam ser corrigidos. A Figura 16 apresenta uma foto de uma dessas avaliações, às quais o grupo chamava de *Debug Fest*.

**Figura 16 – Debug Fest.**



Fonte: Arquivos do Laboratório de Pesquisa LIFeS.

Outra forma de avaliação foi a aplicação do jogo com pacientes idosos da hemodiálise da Santa Casa de São Carlos. Primeiramente foi feito um pré-teste com um paciente não idoso, para ter uma noção melhor de como seria. Começaram as aplicações com os idosos e houve mais dificuldade do que o previsto.

*“Eu esperava que pudesse aplicar muito mais do que no final das contas eu consegui. Mas por conta da dificuldade do processo de hemodiálise. Muitas vezes chegava lá e o paciente estava passando mal, muitas vezes ele tinha sido internado... Mas foi muito bom, eles adoraram o jogo.”*

*(Aluna do curso de Bacharelado em Gerontologia da UFSCar)*

De acordo com o grupo de pesquisadores entrevistado, avaliar o jogo com os pacientes idosos da hemodiálise da Santa Casa de São Carlos foi um processo longo. Eles relataram que não foi só aplicar, mas sim descobrir como fazer a avaliação naquele contexto.

Atualmente o jogo conta também com a comunicação em libras (Figura 17) e está praticamente pronto, faltando apenas alguns detalhes de interface. Como trabalhos futuros, a ideia é criar um site para colocar momentos do projeto, artefatos utilizados, resultados obtidos. O profissional da saúde poderá solicitar o jogo para poder aplicar em outros contextos e, se possível, contar como foi a aplicação. O jogo também vai voltar ao HEM para ser avaliado com diferentes técnicas de jogabilidade.

**Figura 17 – Cenário do jogo com execução do vídeo em libras.**



Fonte: Captura de tela do jogo "Jogar Também Faz Bem".

#### **3.4.4 Conclusões e reflexo do relato na abordagem SemTh**

A análise dos dados obtidos por meio do relato de experiência contribuiu positivamente para a construção da SemTh. No contato com o grupo de pesquisadores foi possível observar técnicas que contribuíram para a abordagem e lacunas a serem preenchidas.

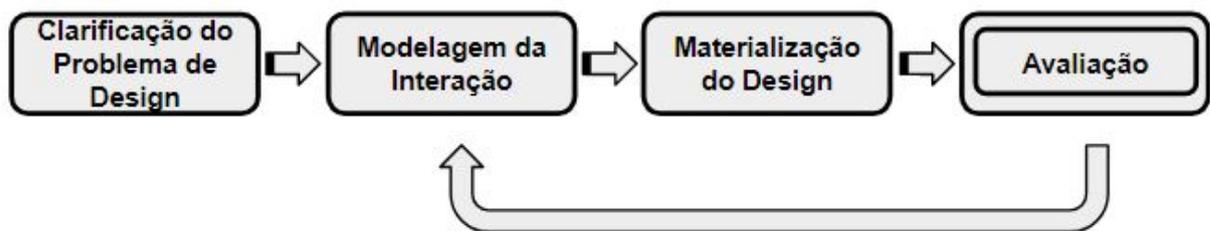
Foram identificadas quatro etapas principais, sendo elas, a clarificação do problema, modelagem das interações, materialização e avaliação. Na clarificação, o processo de enriquecimento das personas foi observado como sendo um bom instrumento para se conhecer os potenciais usuários.

A linguagem de modelagem utilizada pela equipe é citada na SemTh como uma linguagem para a modelagem das interações. Técnicas de avaliação, como o SAM, também foram incorporadas à abordagem.

### 3.5 Síntese da Apresentação e Aplicação de uma Versão Inicial da Abordagem

Nesta Seção serão relatados os resultados da apresentação de uma versão preliminar da abordagem SemTh para alunos de pós-graduação em enfermagem e da aplicação da mesma por alunos de pós-graduação em computação. A versão inicial da SemTh era composta por quatro etapas (Figura 18), sendo elas: i) Clarificação do Problema de Design; ii) Modelagem da Interação; iii) Materialização do Design; e iv) Avaliação.

Figura 18 – Fluxo da abordagem inicial.



Fonte: Souza et al. (2018).

A etapa de Clarificação do Problema de Design era composta pela aplicação da técnica de *brainstorming*, Processo de Enriquecimento das Personas, levantamento dos objetivos terapêuticos e requisitos, e aplicação da técnica PICTIVE. A segunda etapa, de Modelagem da Interação, sugeria a utilização de uma Linguagem de Modelagem de Domínio Específica, como a proposta por Garcia et al. (2016). Em seguida a abordagem propunha a Materialização do Design, visando prototipar e / ou definir uma versão inicial do jogo digital. E, por fim, a etapa de Avaliação, que deveria considerar a jogabilidade, acessibilidade, aspectos emocionais e propósitos terapêuticos do jogo.

#### 3.5.1 Apresentação da versão inicial da abordagem a alunos de Pós-Graduação em Enfermagem

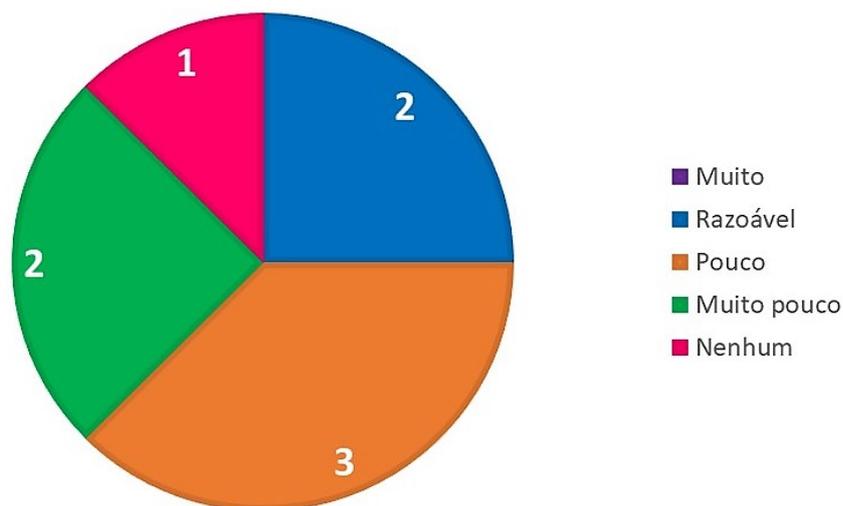
A autora apresentou a versão inicial da abordagem para o design de jogos digitais terapêuticos a alunos de Pós-Graduação em Enfermagem. O objetivo da apresentação foi mostrar a abordagem que estava sendo construída aos profissionais da área da saúde, a fim de obter um *feedback* desses profissionais em relação à mesma.

Foram aplicados dois questionários, um antes da apresentação para obter o perfil dos participantes e outro após a apresentação, para obter o *feedback* deles em relação à abordagem apresentada. Após a análise dos questionários, chegou-se aos resultados apresentados a seguir.

Em relação à faixa etária dos participantes, observou-se que seis, entre os oito participantes, têm idade entre 31 e 40 anos e os demais tem 51 anos ou mais. Já em relação ao contato/conhecimento com a tecnologia, foi observado que quatro participantes tem conhecimento razoável, dois tem muito conhecimento e dois tem pouco conhecimento.

Com relação ao contato/conhecimento sobre jogos digitais, conforme apresentado no gráfico da Figura 19, a maioria, três dos participantes, tem pouco conhecimento, dois tem conhecimento razoável, dois tem muito pouco conhecimento e um responderam que não tem nenhum conhecimento.

**Figura 19 – Gráfico sobre o contato/conhecimento dos participantes em relação aos jogos digitais.**

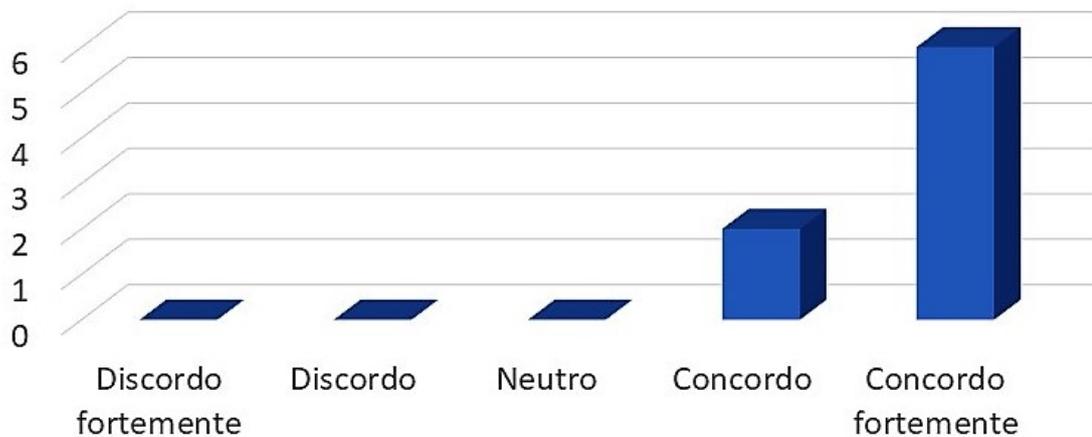


Fonte: Própria autora.

Sobre o contato/conhecimento com jogos digitais terapêuticos, três dos participantes responderam que tem muito pouco contato com essa categoria de jogos, dois informaram não ter nenhum contato e um têm um contato razoável com essa categoria de jogos.

Quatro das questões apresentadas aos participantes deveriam ser respondidas em uma escala de 1 (Discorda Totalmente) até 5 (Concorda Totalmente) se o participante concordasse ou não com as afirmações. Uma das questões foi "Jogos digitais terapêuticos podem contribuir com os tratamentos convencionais de saúde". Os resultados podem ser observados no gráfico apresentado na Figura 20.

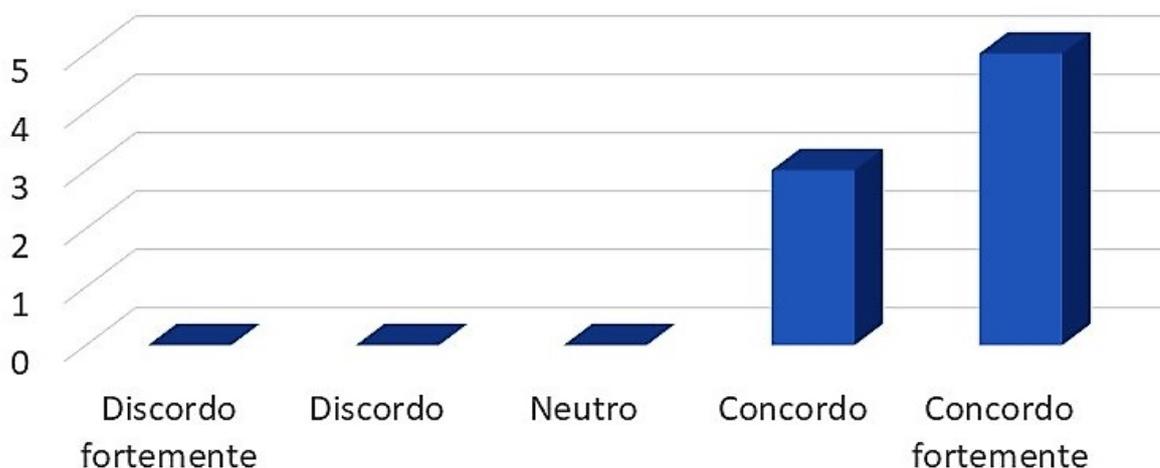
**Figura 20 – Gráfico sobre os jogos terapêuticos poderem contribuir com os tratamentos convencionais de saúde.**



Fonte: Própria autora.

As outras três perguntas que utilizaram a mesma escala para resposta eram sobre a abordagem e os resultados foram os mesmos, conforme apresentados no gráfico da Figura 21. As questões eram: "A abordagem irá contribuir com o desenvolvimento dos jogos digitais terapêuticos.", "A abordagem apresentada é um bom avanço no que se diz respeito aos tratamentos terapêuticos." e "A abordagem apresentada facilitará a comunicação entre profissionais da saúde e profissionais da computação.".

**Figura 21 – Gráfico dos resultados das questões sobre a abordagem.**



Fonte: Própria autora.

Com resposta descritiva, foi perguntado aos participantes sua opinião sobre a SemTh, vantagens e desvantagens da mesma. Dentre as respostas, os participantes disseram que a

abordagem sistematiza o desenvolvimento dos jogos terapêuticos, facilita o desenvolvimento de jogos e facilita a comunicação entre a área da saúde e tecnologia.

Dentre as vantagens da abordagem, os participantes relataram que promove uma maior interação entre a área de computação com a área da saúde, melhora o direcionamento da criação dos jogos com relação a terapia, promove a integração dos profissionais da saúde com os passos da criação do jogo, direciona a equipe e facilita a comunicação entre os envolvidos.

Sobre as desvantagens, um participante argumentou sobre a comprovação efetiva da análise dos ganhos para o paciente, outro respondeu sobre o tempo de execução, outro participante disse que é importante aprimorar a abordagem. Os demais participantes disseram não conseguir identificar desvantagens no momento.

*"Não vejo desvantagens, porém é importante sempre aprimorar a abordagem e que talvez o custo seja alto, mas não tenho certeza dessa informação."  
(Fala de um participante)*

### **Conclusão da apresentação**

O *feedback* dos profissionais da saúde foi positivo. A maioria dos participantes concordam que a abordagem apresentada poderá contribuir com o desenvolvimento dos jogos digitais terapêuticos, que ela é um bom avanço no que se diz respeito aos tratamentos terapêuticos e que facilitará a comunicação entre profissionais da saúde e profissionais da computação.

Como sugestão, os profissionais relataram que deveriam ser utilizados instrumentos validados para a avaliação e que o cumprimento dos requisitos também deveriam ser avaliados por meio de um instrumento de avaliação. Os participantes também sugeriram que os jogos sejam desenvolvidos não somente para os pacientes, mas também para os cuidadores.

### **3.5.2 Aplicação da versão inicial da abordagem por alunos de Pós-Graduação em Ciência da Computação**

Em um dos trabalhos de uma disciplina de Pós-Graduação em Ciência da Computação, a professora solicitou que os alunos desenvolvessem algum sistema considerando as práticas e técnicas de Interação Humano Computador (IHC) aprendidas. Um dos grupos de alunos deveriam desenvolver um jogo terapêutico para a socialização na escola, sendo o grupo composto por 4 alunos de mestrado e 1 aluno de doutorado, nenhum com experiência em desenvolvimento de jogos. O objetivo do trabalho era desenvolver um jogo digital terapêutico para auxiliar na sociabilidade das crianças na escola, tendo como público alvo crianças entre 11 e 12 anos.

Foi apresentada ao grupo uma versão inicial da SemTh, na intenção de auxiliá-los no design do jogo e, posteriormente, coletar um *feedback* dos alunos em relação à utilização da abordagem. Como o projeto se tratou de um trabalho de disciplina, o grupo não contou com

apoio de profissionais da saúde, principalmente devido ao pouco tempo de projeto. Tiveram apenas a orientação da professora, que trabalha há algum tempo com pesquisas nessa linha de jogos terapêuticos.

Essa falta de contato com uma equipe multidisciplinar trouxe bastante dificuldade ao grupo, por não conseguir entender totalmente o domínio no qual o jogo seria aplicado e a patologia a ser atendida. Isso reforça a importância do DP e de uma equipe multidisciplinar no projeto. Os alunos acreditam que a abordagem SemTh facilita o processo de desenvolvimento de jogos terapêuticos por possuir etapas bem definidas e que permitem uma melhor organização do processo de design.

Um dos alunos relatou que não fazia ideia sobre como começar o desenvolvimento do jogo proposto no trabalho mas, depois de iniciada a aplicação da abordagem ele passou a entender melhor o que deveria ser feito. O aluno disse que conseguiu visualizar os perfis dos usuários do jogo, conseguindo assim pensar no desenvolvimento já focado nos perfis de cada usuário.

*"Acredito que, ao utilizar sua abordagem fica claro o que pretendemos desenvolver e como desenvolver. Dentre todos os passos da abordagem, o que mais evidencia e clarifica o que se pretende fazer é a parte do Quadro das Partes Interessadas. Além dele, acredito que as personas também auxiliam muito, pois é por meio delas que descobrimos quais objetivos terapêuticos será preciso cobrir no sistema. Com a tabela de requisitos do que o jogo deverá atender, acredito que o projeto fica organizado e fica fácil consultar o que devemos desenvolver, pois acaba servindo como uma espécie de agenda, por conta do grau de importância."*  
(Aluno de mestrado.)

Em relação à etapa de modelagem proposta pela abordagem (Seção 4.2), houve uma divergência entre os alunos. Alguns relataram que a linguagem facilitou a especificação das interações e, com as especificações das interações do jogo definidas, a materialização do design está mais ágil de ser realizada. Porém outros alunos disseram que a linguagem não aborda totalmente o que se deve fazer.

Um aluno descreveu também que as definições de cada etapa e técnica deveriam ser mais claras, eliminando a necessidade de consulta à autora da abordagem. Por fim, os alunos consideraram que SemTh como sendo um bom auxílio no design de jogos terapêuticos, porém argumentaram que ela deveria ser amadurecida.

*"Há também alguns pontos que não estão muito claros, nos quais diversas vezes precisamos pedir auxílio da autora para entender o que ou como deveria ser feito algo."*  
(Aluno de mestrado.)

### **3.6 Refinamento da abordagem, aplicação da mesma no contexto do HA e avaliação da abordagem**

Seguindo o percurso metodológico, a abordagem foi amadurecida, refinada e nomeada de SemTh. O nome foi inspirado nos termos "*Semio-participatory*" (semio-participativo, em tradução livre) e "*Therapeutic Games*" (jogos terapêuticos, em tradução livre). Após o refinamento, a SemTh foi aplicada por profissionais da computação em parceria com profissionais do HA, com o objetivo de desenvolver um jogo digital que auxilie no tratamento de crianças com câncer.

A metodologia utilizada na aplicação da abordagem foi a de pesquisa-ação (TRIPP, 2005) participativa, na qual os membros da comunidade investigada são envolvidos no processo de investigação. Essa metodologia de pesquisa tem por objetivo realizar pesquisa e ação de forma simultânea, sendo que a ação está associada a alguma transformação em uma comunidade e a pesquisa é caracterizada pelo entendimento do fenômeno transformador por parte do pesquisador (TRIPP, 2005).

Após essa experiência, a SemTh foi avaliada de forma qualitativa, por meio de questionário aplicado aos membros da equipe. O questionário tinha por objetivo avaliar se com a abordagem foi possível empoderar a equipe da saúde e direcionar a equipe da computação no processo de design do jogo digital terapêutico. O Capítulo 4 detalha a SemTh, o Capítulo 5 traz os resultados da aplicação da mesma no contexto do HA e o Capítulo 6 apresenta os resultados da avaliação da abordagem.

# Capítulo 4

## SEMTh - UMA ABORDAGEM PARA O DESIGN DE JOGOS DIGITAIS TERAPÊUTICOS

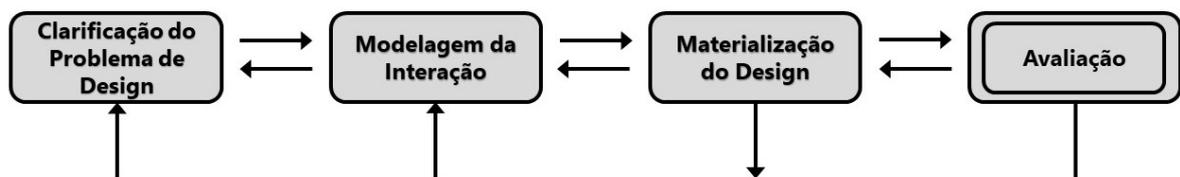
---

---

Apresenta-se neste Capítulo uma abordagem semio-participativa para o design de jogos digitais terapêuticos, nomeada SemTh. Para construção dessa abordagem foram consideradas as práticas identificadas na RS (Seção 3.2), nos trabalhos relacionados (Seção 3.3), no relato de experiência (Seção 3.4), na apresentação de uma versão inicial da abordagem a alunos de Pós-Graduação em Enfermagem (Subseção 3.5.1) e no *feedback* de alunos de Pós-Graduação em Ciência da Computação (Subseção 3.5.2) sobre aplicação da versão inicial abordagem.

A abordagem está dividida em quatro etapas (Figura 22), sendo elas: 1) Clarificação do Problema de Design, 2) Modelagem da Interação, 3) Materialização do Design e 4) Avaliação. Cada uma dessas etapas estão detalhadas nas subseções a seguir.

**Figura 22 – Etapas da abordagem SemTh.**



Fonte: Adaptado de Souza et al. (2018).

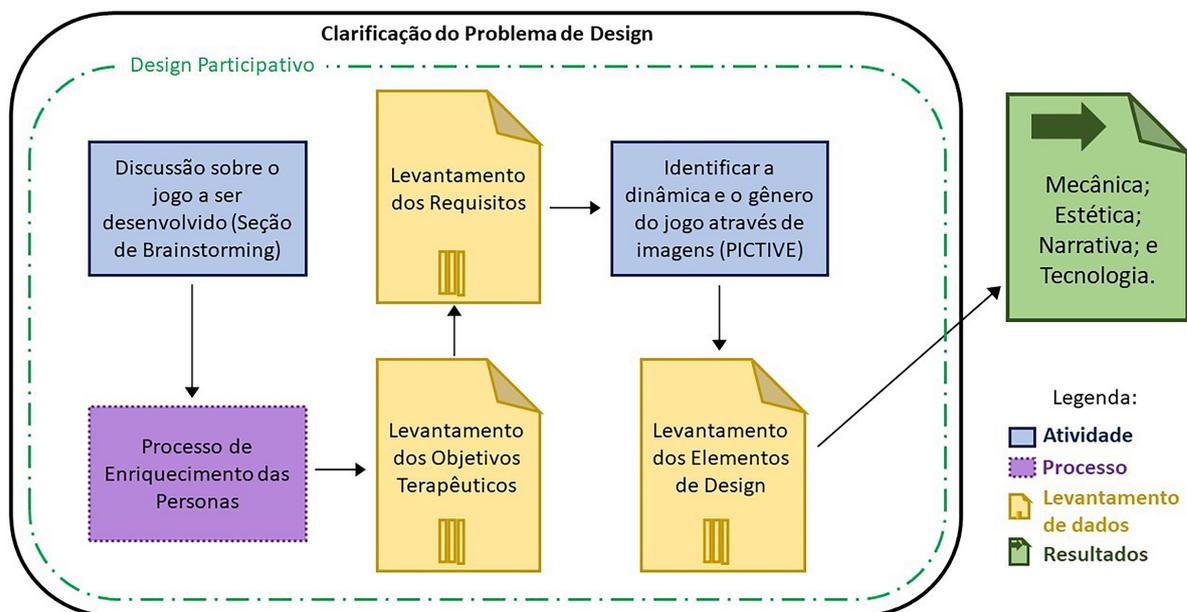
A definição das etapas e fluxo da SemTh foi inspirada no Modelo Cascata da Engenharia de Software, que possui um processo dirigido a planos, em que primeiro deve-se planejar e programar todas as atividades do processo antes de começar a trabalhar nelas (SOMMERVILLE, 2011). Para representar graficamente cada etapa da abordagem (Figuras 23, 28, 30 e 31) foram utilizados símbolos baseados na *Business Process Model and Notation* (BPMN) (MENDLING et al., 2010), escolhida por obter elementos claros e simples, que podem ser compreendidos por diferentes *stakeholders*.

## 4.1 Clarificação do Problema de Design

Jogos digitais terapêuticos estão em um contexto multidisciplinar, fazendo com que profissionais da computação e desenvolvedores de jogos necessitem do auxílio de profissionais da saúde para a concepção de jogos realmente eficientes para a terapia. Para dar início ao design do jogo, deve-se definir uma equipe de projeto que seja composta por profissionais de ambas as áreas. Definida a equipe do projeto, a mesma deverá se reunir para esclarecimentos de dúvidas e melhor entendimento do tema, dando início à primeira etapa proposta pela SemTh.

A primeira etapa da SemTh consiste na clarificação, ou entendimento, do problema de design. A Clarificação do Problema de Design (Figura 23) visa entender o domínio no qual o jogo será aplicado e, como resultado desta etapa, propor um estilo para esse jogo.

**Figura 23 – Clarificação do Problema de Design.**



Fonte: Própria autora.

Para essa clarificação se tornar mais fácil e eficiente, levando a conhecer a fundo o domínio no qual o jogo será aplicado, aconselha-se o uso da prática de DP. O DP é uma prática ou metodologia de desenvolvimento de sistemas de informação que visa coletar, analisar e projetar um sistema juntamente com a participação de usuários, funcionários, clientes, desenvolvedores e demais interessados (MULLER et al., 1997). No contexto de jogos digitais terapêuticos, a aplicação da técnica de DP significa a participação de profissionais da computação, desenvolvedores, profissionais da saúde e pacientes, na concepção do design do jogo.

Após a definição e primeiro contato da equipe, a SemTh propõe realizar uma discussão, uma conversa com todos os membros da equipe, sobre o jogo a ser desenvolvido. Para essa atividade, aconselha-se uma seção de *Brainstorming*. O *Brainstorming* é um método criado

nos Estados Unidos, pelo publicitário Alex Osborn (1979). Esse método é usado para testar e explorar a capacidade criativa de indivíduos ou grupos.

A técnica de *Brainstorming* propõe que um grupo de pessoas se reúnam e utilizem seus pensamentos e ideias para que possam chegar a um denominador comum, objetivando a construção de ideias inovadoras que levem um determinado projeto adiante. Nenhuma ideia deve ser descartada, julgada como errada ou absurda, todas as ideias apresentadas durante o processo devem ser anotadas para posteriormente poder evoluir até a solução final.

Em uma seção de *Brainstorming* deve ser seguida algumas regras básicas: é proibido debates e críticas às ideias apresentadas, pois causam inibições; quanto mais ideias melhor; nenhuma ideia deve ser desprezada, ou seja, as pessoas têm liberdade total para falarem sobre o que quiserem; para o bom andamento, deve-se rerepresentar uma ideia modificada ou combinação de ideias que já foram apresentadas; por fim, igualdade de oportunidade, ou seja, todos poderão expor suas ideias (OSBORN, 1979). A Tabela 11 apresenta o detalhamento dessa atividade de discussão sobre o jogo a ser desenvolvido.

**Tabela 11 – Detalhamento da atividade de Discussão sobre o Jogo a ser Desenvolvido.**

Atividade / Processo	Atores	Tarefas	Responsabilidades	Entradas	Saídas
Discussão sobre o jogo a ser desenvolvido	Profissionais da Saúde (terapeutas, médicos, enfermeiros, etc.).	Discutir sobre o jogo a ser desenvolvido.	Expor e esclarecer dúvidas e opiniões sobre o jogo e a patologia a ser atendida.	Opiniões, ideias e sugestões dos participantes.	Esclarecimento das dúvidas iniciais quanto ao projeto.
	Profissionais da Computação (pesquisadores, programadores, etc.).		1. Expor e esclarecer dúvidas e opiniões sobre o jogo e a patologia a ser atendida; 2. Organizar e documentar (gravação/anotações) a atividade.		

Após a discussão sobre o jogo, inicia-se a criação das Personas. Segundo Cooper (2004), as Personas são representações concretas e realistas que podem incluir detalhes fictícios dos usuários de um sistema. Podem ainda incluir características físicas, psicológicas, biológicas, de personalidade, da profissão e do cotidiano dos usuários. Além da caracterização simplesmente do usuário, a técnica de Personas também considera a família, os hábitos e descrever o envolvimento da equipe com possíveis usuários.

Porém, conforme afirma o grupo estudado na Seção 3.4, no contexto terapêutico é necessário saber um tanto mais sobre essas personas. Por isso, aconselha-se a aplicação do Processo de Enriquecimento de Personas proposto por Rodrigues et al. (2014). No Processo de Enriquecimento de Personas para aplicações terapêuticas, espera-se envolver profissionais das áreas de saúde e computação em um processo de construção conjunta (RODRIGUES et al.,

2014).

Conforme apresentado na Figura 24, o Processo de Enriquecimento de Personas é composto por 4 etapas, sendo elas: 1) Definição das Partes Interessadas; 2) Caracterização dos Usuários, Problemas e Possíveis Soluções; 3) Criação das Personas; e 4) Apresentação e Validação das Personas.

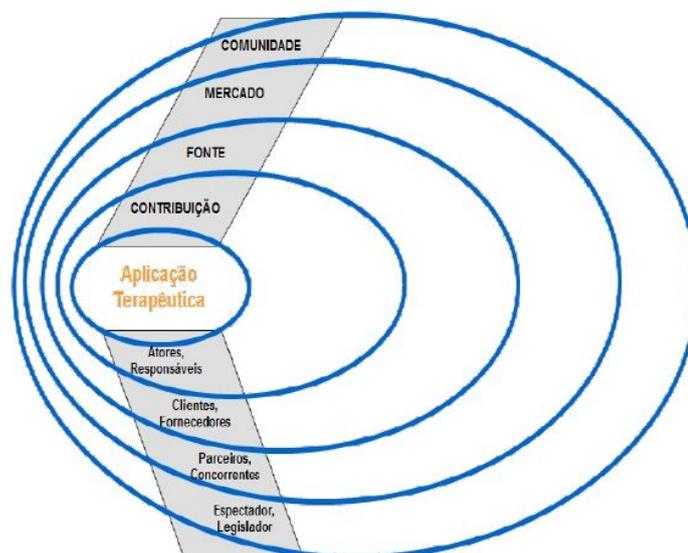
**Figura 24 – Processo de Enriquecimento das Personas.**



Fonte: Rodrigues et al. (2014).

Na Etapa 1 utiliza-se do artefato do Quadro das Partes Interessadas, vindo da SO (LIU, 2000). O Quadro das Partes Interessadas (Figura 25) permite obter uma visão mais ampla e abrangente dos *stakeholders* em diferentes contextos de interesse. O uso desse artefato possibilita uma maior compreensão da situação do problema e dos requisitos necessários para a solução pretendida, por meio de discussão e levantamento das partes que causam ou sofrem influência sobre a solução, direta ou indiretamente (LIU, 2000).

**Figura 25 – Quadro das Partes Interessadas.**



Fonte: Adaptado de Kolkman (1993).

Na Etapa 2 do processo de enriquecimento de personas é realizada a caracterização dos usuários, utilizando o Quadro para Caracterização dos Usuários (Figura 26). No quadro é criado um nome fictício e uma imagem para o usuário (paciente). Também é descrito seu quadro clínico, o tratamento ideal e a relação com as partes interessadas, os problemas e as soluções já relacionadas com os jogos digitais. Na Etapa 3 do processo de enriquecimento das personas, os dados coletados nas duas etapas anteriores devem ser acrescidos de informações identificadas na literatura sobre a patologia a ser atendida pelo jogo, e assim criar-se as personas.

**Figura 26 – Quadro para Caracterização dos Usuários.**

Nome fictício do paciente

<p style="text-align: center;">Imagem do paciente <span style="float: right;">Folha 1</span></p> <div style="text-align: center;">  </div>	<p style="text-align: center;">Tratamento ideal e relação com partes interessadas <span style="float: right;">Folha 2</span></p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>									
<p style="text-align: center;">Descrição do quadro clínico <span style="float: right;">Folha 3</span></p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<p style="text-align: center;">Problemas e soluções na relação com jogos digitais terapêuticos <span style="float: right;">Folha 4</span></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="padding: 2px;">Problema</th> <th style="padding: 2px;">Solução</th> <th style="padding: 2px;">Partes interessadas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 20px;"> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Problema	Solução	Partes interessadas						
Problema	Solução	Partes interessadas								

Fonte: Rodrigues et al. (2014).

Por fim, na 4ª e última etapa do Processo, as personas criadas devem ser apresentadas à equipe do projeto para validação e possíveis correções. Como forma de validação aconselha-se a aplicação do Questionário para Validação das Personas, conforme modelo apresentado no Apêndice A. Na Tabela 12 é apresentado o detalhamento do Processo de Enriquecimento das Personas, explicitando os atores, tarefas, responsabilidades, entradas e saídas.

Após a validação das personas criadas, deve-se levantar os objetivos terapêuticos e os requisitos que o jogo deverá atender. Entende-se por objetivo terapêutico, o propósito do jogo em tratar uma certa patologia e em como auxiliar na melhora dessa patologia. Os demais requisitos devem ser levantados pelo grupo do projeto, porém existem dois requisitos que convém estarem presentes: *feedback* e flexibilidade.

De acordo com dados obtidos na RS (Seção 3.2), a terapia acompanhada por um terapeuta, no ambiente hospitalar, implica em um elevado custo aos pacientes. Um jogo que não necessite da supervisão ininterrupta de um terapeuta é algo ideal nesse contexto, porém é necessário que o jogo forneça um *feedback* sobre os resultados, movimentos e atitudes do jogador, para uma avaliação posterior de um terapeuta.

**Tabela 12 – Detalhamento do Processo de Enriquecimento das Personas.**

Atividade / Processo	Atores	Tarefas	Responsabilidades	Entradas	Saídas
Processo de Enriquecimento das Personas	Os mesmos profissionais que participaram da etapa anterior (Discussão sobre o jogo a ser desenvolvido / <i>Brainstorming</i> ).	Preenchimento do Quadro de Partes Interessadas.	1. Expressar suas opiniões/experiências sobre quais partes são interessadas, influenciam e/ou são influenciadas pelo jogo. 2. Registrar as partes interessadas no Quadro das Partes Interessadas.	Partes que os participantes consideram interessadas no jogo.	Partes realmente interessadas no jogo.
		Preenchimento do Quadro para Caracterização dos Usuários.	Expressar suas opiniões/experiências para preencher o Quadro para Caracterização dos Usuários.	Informações sobre as partes que mais sofrem influência do jogo (ex. pacientes/família), ou seja, os que serão jogadores.	Caracterização dos usuários (jogadores).
		Criação das Personas.	Acrescentar dados da literatura e criar as Personas.	Caracterização dos usuários (jogadores).	Personas criadas.
		Validação das Personas criadas.	Responder questionário de validação das Personas.	Personas criadas.	Personas validadas (questionário respondido).

Ainda de acordo com dados obtidos na RS (Seção 3.2), as terapias normalmente são monótonas e pouco motivadoras aos pacientes, o que leva muitos a desistirem do tratamento (PIROVANO et al., 2016). Os jogos vem sendo utilizados nesse contexto para aumentar essa motivação e, uma das formas de tornar o jogo atrativo e motivador consiste em proporcionar um *feedback* direto ao jogador, por meio de conquistas no decorrer do jogo. É importante ressaltar que deve-se analisar cuidadosamente qual a melhor forma de bonificação para o jogador, considerando sempre os objetivos terapêuticos do jogo a ser desenvolvido.

Quanto à flexibilidade, cada paciente tem suas características, habilidades e dificuldades específicas, sendo necessário adaptar o jogo de acordo com o perfil do paciente. Essa adaptação pode ser realizada por cuidadores no momento de iniciar o jogo ou pela criação de um perfil (login) para cada jogador (paciente), criados e configurados pelos próprios terapeutas de acordo com as características, habilidades e dificuldades específicas do paciente.

A equipe deverá responder a um questionário para elencar os requisitos que o jogo deverá atender. Posteriormente os profissionais da computação e desenvolvedores deverão filtrar esses requisitos, definindo quais realmente irão para o jogo. No Apêndice B é possível observar um modelo de questionário para essa atividade de levantamento de requisitos.

Todos os requisitos do jogo digital terapêutico devem ser documentados, pois posteriormente os mesmos serão utilizados para o desenvolvimento e implementação do jogo. No Relato de Experiência, apresentado na Seção 3.4, a equipe apresentou dificuldade em lembrar o porquê de algumas decisões terem sido tomadas e como surgiram alguns requisitos, o que não aconteceria se os requisitos estivessem devidamente documentados. Para resolver esse problema, a SemTh propõe o preenchimento do Quadro de Requisitos apresentado na Figura 27, para documentação dos mesmos.

**Figura 27 – Quadro de Requisitos.**

Requisito (O jogo deve...)	Origem	Grau de Importância
Ex: O jogo não deve conter cenas que remetem à violência.	Objetivos Terapêuticos	Alto
Ex: O jogo deve conter um cenário que proporcione o aumento da autoestima do jogador.	Objetivos Terapêuticos	Médio
Ex: O jogo deve conter cenas do cotidiano.	Profissionais da saúde relataram essa necessidade, mediante ao contato e conhecimento dos pacientes.	Baixo

Fonte: Própria autora.

A princípio o quadro de requisitos era composto por 4 colunas. Após a aplicação da abordagem inicial pelos alunos de Pós-Graduação em Ciência da Computação (Subseção 3.5.2), foi retirada a coluna de grau de dificuldade, pois os alunos que aplicaram não se sentiram confortáveis em identificar o grau de dificuldade de implementação nesse momento do processo de design. Com isso, o quadro ficou com as seguintes colunas: i) Requisito: Preenchida no formato "O jogo deve...", relatando qual requisito do jogo deve (ou não deve) atender; ii) Origem: de onde partiu esse requisito (e.g. objetivos terapêuticos, personas, relatos de profissionais, etc.) e iii) Grau de Importância (alto, médio ou baixo): quão importante esse requisito é para o jogo. Também não havia sido pensado em uma forma de organizar o quadro, mas após a aplicação da abordagem inicial pelos alunos de Pós-Graduação em Ciência da Computação, foi sugerido que o mesmo seja organizado de acordo com o Grau de Importância, sendo do Alto ao Baixo.

Para a identificação da dinâmica e gênero do jogo a SemTh propõe uma atividade com imagens, apresentando imagens com cenários de jogos e personagens, na intenção de descobrir quais cenários podem atender melhor ao objetivo terapêutico do jogo. Também podem ser apresentadas imagens contendo cenas do cotidiano. Para auxiliar essa atividade, a abordagem sugere a aplicação da técnica PICTIVE. Segundo Muller (1991), PICTIVE é uma técnica de IHC, mais especificamente, de DP, que trabalha com imagens.

Apresenta-se na Tabela 13 o detalhamento dos atores, tarefas, responsabilidades, entradas e saídas do levantamento dos objetivos terapêuticos, levantamento dos requisitos e da atividade com imagens.

**Tabela 13 – Detalhamento do levantamento dos objetivos terapêuticos, levantamento dos requisitos e atividade com imagens.**

Atividade / Processo	Atores	Tarefas	Responsabilidades	Entradas	Saídas
Levantamento dos Objetivos Terapêuticos	Os mesmos profissionais que participaram das etapas anteriores.	Levantar os objetivos terapêuticos que o jogo deverá atender.	Responder questionário para coleta dos objetivos terapêuticos e discutir sobre eles com a equipe.	Opiniões dos participantes sobre quais serão os objetivos terapêuticos atendidos pelo jogo.	Definição dos objetivos terapêuticos que serão atendidos pelo jogo.
Levantamento dos Requisitos	Os mesmos profissionais que participaram das etapas anteriores.	Levantar os requisitos que o jogo deverá atender.	Responder questionário para coleta dos requisitos e discutir sobre eles com a equipe.	Opiniões dos participantes sobre quais requisitos o jogo deverá atender.	Questionário para coleta de requisitos respondido.
	Profissionais da Computação (pesquisadores, programadores, etc.)	Validação dos requisitos.	Validar os requisitos que o jogo deverá atender e documentar no quadro de requisitos.	Questionários para coleta de requisitos respondidos.	Quadro de requisitos preenchido.
Identificar a dinâmica e o gênero do jogo por meio de imagens / PICTIVE	Os mesmos profissionais que participaram das etapas anteriores.	Identificar a dinâmica e o gênero do jogo.	Expor suas opiniões e auxiliar na construção de algumas telas (cenários) do jogo.	1. Personas; 2. Objetivos terapêuticos; 3. Requisitos.	Definição do tipo de jogo (e.g. aventura, RPG, etc.) e protótipos em papel de telas (cenários) do jogo.

Após o levantamento dos objetivos terapêuticos, dos requisitos e da definição do gênero e da dinâmica do jogo, deve-se considerar e discutir sobre os elementos de design que deverão estar presentes no jogo. Segundo Céspedes-Hernández et al. (2015), ainda não há um consenso sobre os elementos de design que devem ser considerados em um projeto de jogo para a saúde, mas apresentam um conjunto de elementos (Tabela 14) que geralmente são levados em consideração no design de jogos digitais. Os elementos de design definidos para serem implementados no jogo digital terapêutico devem ser documentados para posteriormente serem incorporados ao GDD, na etapa de Materialização do Design.

Aconselha-se observar também as recomendações propostas por Ushaw et al. (2015) que descrevem oito práticas de design de jogos comerciais aplicáveis a jogos terapêuticos na intenção de melhorar questões de usabilidade, jogabilidade, entretenimento e engajamento dos jogadores. As práticas que serão aplicadas no design do jogo terapêutico, assim como os elementos de design, também devem ser documentadas para posteriormente serem incorporados ao GDD, na etapa de Materialização do Design.

**Tabela 14 – Elementos de design.**

<b>Elementos de design</b>	<b>Descrição</b>
Personagens	A definição de personagens permite o engajamento do usuário no jogo e oferece a possibilidade de definir ações. Ajuda a melhorar a experiência do jogador.
Descrição narrativa	O racional do jogo descrito de forma narrativa, promove a imersão do jogador, ajuda a definir os recursos necessários, personagens, mecânica de jogos e desafios.
Desafios	A definição de desafios a serem enfrentados durante a jogabilidade proporciona ao jogador a oportunidade de experimentar suas habilidades e competir com um parceiro ou com o próprio jogo.
Tipo de visualização	Determina o nível de imersão do jogo. As perspectivas de ponto de vista mais utilizadas para a jogabilidade são: primeira pessoa, terceira pessoa, sobrecarga e três quartos isométricos.
Restrições	As restrições determinam características dos desafios (por exemplo, tempo limitado ou recursos, atividades competitivas e sequenciais).
Recompensas	Estabelecer um sistema de recompensa (por exemplo, pontos, emblemas, níveis e tabelas de classificação) permite melhorar a experiência do jogador e motivá-lo a alcançar um objetivo.
Punições	Tal como acontece com as recompensas, o estabelecimento de punições, como a diminuição de pontos e a perda de vida no jogo, motiva o usuário a atingir um objetivo determinado.
Elementos interativos	A definição de elementos interativos suporta a imersão do jogador em um mundo virtual. Sua definição ajuda a projetar tarefas do jogador.
<i>Feedback</i>	Para cada ação realizada pelo jogador, o jogo fornece uma reação. Desta forma, o usuário está ciente das consequências de seus atos no jogo e uma aparência de diálogo contínuo é dada a ele / ela.

Fonte: Adaptado de Céspedes-Hernández et al. (2015).

A seguir são apresentadas as oito práticas recomendadas por (USHAW et al., 2015). Na Tabela 15 apresenta-se o detalhamento dos atores, tarefas, responsabilidades, entradas e saídas da atividade de levantamento dos elementos de design.

1. Plataforma e dispositivos de entrada: A plataforma de hardware e do dispositivo de entrada devem ser escolhidos de acordo com as intenções médicas do projeto;
2. *Feedback* do jogador e habilidade do paciente: Um princípio muito utilizado no design de jogos comerciais é o de tornar a recompensa superior à penalidade. Os autores afirmam que esse princípio é especialmente importante nos jogos para a saúde pois, normalmente, os pacientes são solicitados a executar tarefas que lhes são desafiáveis devido à sua condição, com isso o *feedback* no jogo deve recompensar o esforço e o envolvimento, em vez de criticar o desempenho;
3. Recompensas de conforto: Entregar *feedback* positivo para o jogador durante o ciclo de jogabilidade a cada minuto foi identificado como importante no design de jogos comerciais. A intenção é que o jogador constantemente consiga um incentivo positivo à medida que o jogo progride. Os autores recomendam que os jogos para a saúde sejam tolerante de falhas. Isto é dizer que os parâmetros que regem a conclusão bem-sucedida de uma tarefa devem ser amplos, de modo que se o paciente estiver fazendo um esforço razoável, o jogo decide que a tarefa foi alcançada. Em geral, o objetivo de um jogo para a saúde é promover o

engajamento contínuo, de modo que, quanto mais gratificante seja a experiência, mais provável é que o jogador continue;

4. Estrutura de nível: A progressão em jogos de design comercial é muitas vezes alcançada por meio de uma estrutura baseada em nível. À medida que o jogador faz progresso, o conteúdo de cada nível torna-se mais desafiador. Segundo os autores, essa estrutura é intuitivamente adequada para jogos para a saúde, pois fornece um suporte para a reabilitação do paciente ou o nível de habilidade do sujeito da pesquisa;
5. Ações focadas no jogador: Combinando as ideias de *feedback*, recompensas de conforto e uma estrutura baseada em nível, permite que um jogo para a saúde crie foco em ações específicas do jogador;
6. Ajuda no jogo: Deve ser oferecida uma ajuda ao jogador, caso o jogo detectar que os erros estão se repetindo e dificultando o progresso. Os autores recomendam que um jogo sério para a saúde deve monitorar o número de tentativas mal sucedidas feitas por um paciente em um desafio ou nível específico. Se um limite for atingido, o jogo deve oferecer mais alguns conselhos ou ajuda;
7. Inclusão da família: Os pacientes devem desfrutar do jogo envolvendo outros membros da família;
8. Simplicidade do game design: Um jogo para a saúde geralmente tem a intenção de aumentar o envolvimento do usuário final, os autores acreditam que o próprio design do jogo deveria ser simples. Existem muitos gêneros de jogo simples e conhecidos que podem ser aplicáveis: guiando um avatar através de uma série de portões, combinando um ícone com um alvo, medindo o tempo para manter pressionado um botão, entre outros.

Como resultado da etapa de Clarificação do Problema de Design deve-se especificar a mecânica, a estética, a narrativa e a tecnologia que serão aplicadas ao jogo a ser desenvolvido e, a partir dos resultados obtidos, inicia-se a segunda etapa do fluxo da abordagem proposta, a Modelagem da Interação.

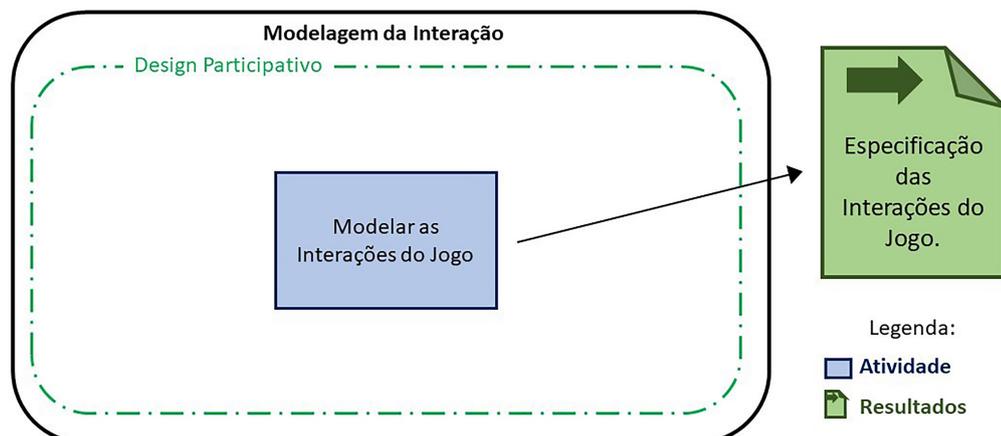
**Tabela 15 – Detalhamento do levantamento dos elementos de design.**

Atividade / Processo	Atores	Tarefas	Responsabilidades	Entradas	Saídas
Levantamento dos Elementos de Design	Os mesmos profissionais que participaram das etapas anteriores.	Levantar quais elementos de design estarão presentes no jogo.	Expor opinião sobre quais elementos de design devem estar presentes no jogo.	Opinião dos participantes sobre quais elementos de design devem estar presentes no jogo.	Elementos de design que poderão estar presentes no jogo.
		Levantar quais práticas de design consideradas por Ushaw et al. (2015) serão aplicadas ao jogo.	Expor opinião sobre quais práticas de design serão aplicadas ao jogo.	Opinião dos participantes sobre quais práticas de design devem ser aplicadas ao jogo.	Práticas de design que poderão ser aplicadas no jogo.
	Profissionais da Computação (pesquisadores, programadores, etc.)	Validação dos elementos de design.	Validar quais elementos de design estarão presentes no jogo.	Elementos de design que poderão estar presentes no jogo.	Elementos de design que devem ser incorporados ao jogo.
		Validação das práticas de design.	Validar as práticas de design que serão aplicadas no jogo.	Práticas de design que poderão ser aplicadas no jogo.	Práticas de design que devem ser aplicadas no jogo.

## 4.2 Modelagem da Interação

Para a modelagem de jogos terapêuticos, por estar dentro de um contexto multidisciplinar, é necessário utilizar de uma linguagem que possa ser facilmente entendida por todas as partes. Com isso, na etapa de Modelagem da Interação (Figura 28) aconselha-se o uso da linguagem de modelagem de domínio específico para aplicações terapêuticas, desenvolvida por Garcia et al. (2016).

**Figura 28 – Modelagem da Interação.**

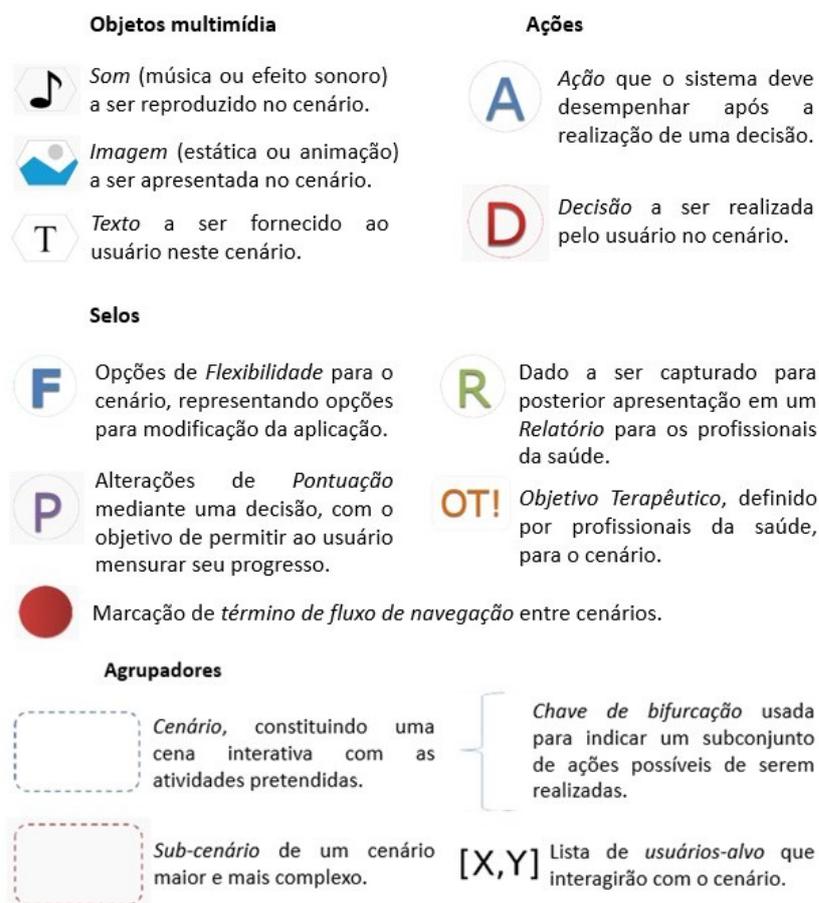


Fonte: Própria autora.

A linguagem foi criada com a intenção de facilitar a comunicação no contexto multidisciplinar. Ela apresenta uma representação gráfica para objetos multimídia, ações, alguns selos e agrupadores (Figura 29). Como resultado desta etapa de modelagem tem-se a especificação das cenas (interações) do jogo.

A simbologia adotada pela linguagem capacita a sua utilização por diferentes pessoas, ainda que estas não sejam da área de computação. Para modelar, basta utilizar os símbolos e criar as interações.

**Figura 29 – Legenda da Linguagem de Modelagem de Domínio Específico para Aplicações Terapêuticas.**



Fonte: Adaptado de Garcia et al. (2016).

Sem a necessidade de uma ferramenta computacional para modelar, os símbolos podem ser impressos. Com a impressão pode-se reunir a equipe e construir a modelagem das interações por meio de colagem.

Utilizada para criar representações gráficas das interações de aplicações terapêuticas, a linguagem pode ser igualmente utilizada para a modelagem de jogos. O grupo estudado e apresentado no Relato de Experiências (Seção 3.4) adotou a linguagem para modelar as interações do jogo "Jogar Também Faz Bem".

Os alunos de Pós-Graduação em Ciência da Computação, que aplicaram uma versão

inicial da abordagem (Subseção 3.5.2), utilizaram a linguagem de modelagem de domínio específico para aplicações terapêuticas. Alguns alunos relataram que a linguagem facilitou a especificação das interações e, com as especificações das interações do jogo definidas, a materialização do design se tornou mais ágil de ser realizada. Apresenta-se na Tabela 16 o detalhamento dos atores, tarefas, responsabilidades, entradas e saídas a etapa de Modelagem da Interação.

**Tabela 16 – Detalhamento da Modelagem da Interação.**

Atividade / Processo	Atores	Tarefas	Responsabilidades	Entradas	Saídas
Modelas as Interações do Jogo	Os mesmos profissionais que participaram das etapas anteriores.	Modelagem das interações do jogo.	Expor suas opiniões para modelarem o jogo.	1. Resultados da primeira etapa; 2. Requisitos e elementos de design; 3. Objetivos Terapêuticos; 4. Opinião dos participantes sobre quais serão as interações no jogo; 5. Linguagem de modelagem.	Modelagem inicial das interações do jogo.
	Profissionais da Computação (pesquisadores, programadores, etc.)	Validação da modelagem do jogo.	Validar e documentar a modelagem das interações do jogo.	Modelagem inicial das interações do jogo.	Especificação das interações do Jogo.

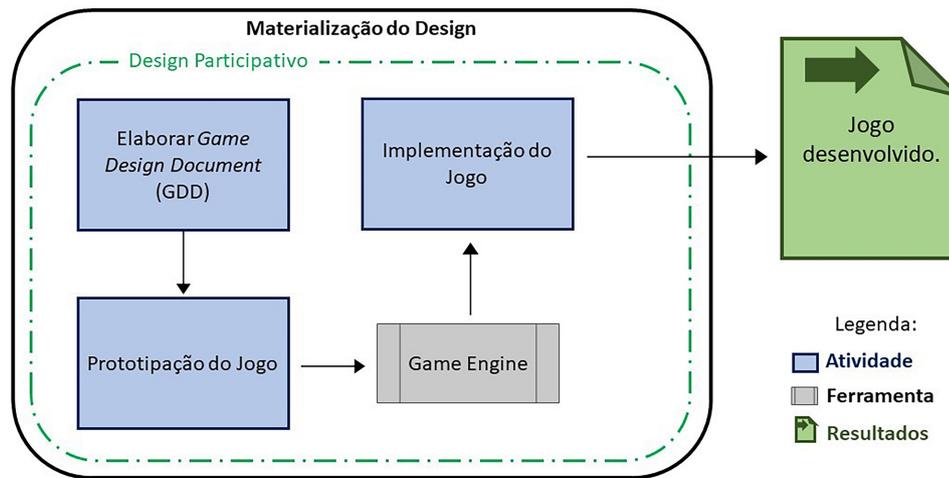
### 4.3 Materialização do Design

A Materialização do Design (Figura 30) é a terceira etapa do fluxo da SemTh. Essa etapa consiste em criar protótipos e realizar a implementação do jogo. Os protótipos podem ser desde protótipos em papel até versões iniciais codificadas do jogo. Na Tabela 17 apresenta-se o detalhamento dessa etapa.

Nessa etapa, recomenda-se que os desenvolvedores criem o GDD, para melhor especificação e documentação do jogo. Como visto na Subseção 2.1.1, sobre Design de Jogos, existem diversos elementos de um jogo que podem ser inseridos no GDD, como a história, o *gameplay*, personagens, inimigos, dentre outros. No Apêndice C é apresentado um modelo de GDD que pode ser utilizado nessa etapa.

Para a implementação do jogo, os desenvolvedores deverão considerar qual tipo de dispositivo (e.g. computador, smartphone, etc.) e qual o sistema operacional dos dispositivos

**Figura 30 – Materialização do Design.**



Fonte: Própria autora.

nos quais o jogo será executado. A partir destas considerações, os desenvolvedores poderão implementar o jogo utilizando a *game engine* que considerarem mais viável. É importante ressaltar que os desenvolvedores deverão utilizar *game engine* livres ou devidamente registradas. Como resultado desta etapa, tem-se uma versão executável do jogo proposto.

**Tabela 17 – Detalhamento das atividades da etapa de Materialização do Design.**

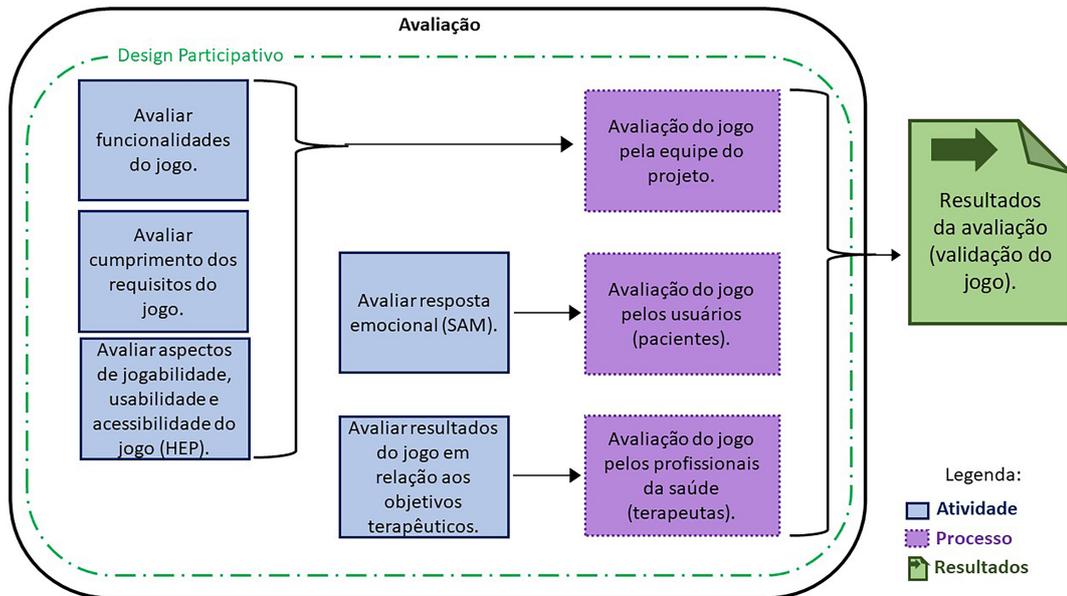
Atividade / Processo	Atores	Tarefas	Responsabilidades	Entradas	Saídas
Elaborar GDD	Os mesmos profissionais que participaram das etapas anteriores.	Especificação do GDD	Montar o GDD a partir dos dados das etapas anteriores e acrescentando os dados que faltarem. Pode-se seguir o modelo do Apêndice C.	Dados obtidos nas etapas anteriores.	Game Design Document (GDD)
Prototipação do Jogo	Os mesmos profissionais que participaram das etapas anteriores.	Criação de protótipos do jogo.	Criar protótipos do jogo.	1. GDD. 2. Modelagem das Interações do jogo.	Protótipos do jogo.
Implementação do Jogo	Profissionais da Computação (pesquisadores, programadores, etc.).	Implementar o jogo.	Implementar o jogo, gerando uma versão executável que possa ser aplicada e avaliada.	1. Protótipos 2. Game Engine.	Versão executável do Jogo.

## 4.4 Avaliação

A etapa de Avaliação (Figura 31) consiste em avaliar o jogo desenvolvido ou os protótipos do jogo. O principal objetivo dessa etapa consiste em verificar e identificar problemas e/ou erros

de implementação, para posteriormente corrigi-los. A avaliação deverá ser realizada pela equipe do projeto e pelos usuários finais (pacientes e profissionais da saúde/terapeutas). Caso necessário, deve-se voltar à etapas anteriores para correções e/ou adição de novos requisitos, fechando o fluxo proposto pela abordagem.

**Figura 31 – Avaliação.**



Fonte: Própria autora.

A primeira atividade dessa etapa consiste em avaliar as funcionalidades do jogo. Para isso, a equipe do projeto poderá se reunir para uma seção de avaliação do jogo, conforme relatado na Seção 3.4. Nessa avaliação é desejável que todos os membros da equipe (profissionais da computação, profissionais da saúde, etc.) joguem o jogo, verificando todas as funcionalidades disponíveis, na intenção de identificar problemas e/ou falhas de interação.

A segunda atividade, também de responsabilidade da equipe do projeto, consiste em avaliar o cumprimento dos requisitos especificados para o jogo. A equipe deve observar o quadro de requisitos preenchido na etapa de Clarificação do Problema de Design e verificar se os requisitos definidos estão sendo atendidos pelo jogo.

A princípio a SemTh instruía que a equipe do projeto realizasse as duas avaliações descritas acima, porém, no decorrer da aplicação da abordagem no HA (Capítulo 5) foi julgado necessário buscar outras formas de avaliação específicas para jogos digitais. Avaliações essas que encarem a solução computacional considerando as especificidades de jogos digitais e que avaliem também questões de jogabilidade. Com isso, após avaliação das funcionalidades, correção de possíveis falhas e validação do cumprimento dos requisitos, a equipe deve realizar uma avaliação considerando aspectos de jogabilidade, usabilidade e acessibilidade.

Para essa avaliação aconselha-se uma avaliação heurística do jogo. Desurvire et al. (2004) apresentam um conjunto de 43 heurísticas para avaliação de jogabilidade em jogos

digitais. Eles as nomearam de *Heuristic Evaluation for Playability* (HEP), Avaliação Heurística para Jogabilidade, em tradução livre.

Segundo Desurvire et al. (2004), as heurísticas são um método de avaliação útil para designers de produtos e profissionais do ramo de usabilidade. Na indústria de software, as heurísticas têm sido tipicamente usadas para avaliar a usabilidade das interfaces. No domínio de jogos digitais, há uma necessidade de ir além da avaliação básica de usabilidade da interface do jogo para avaliar propriedades adicionais da experiência do jogo, incluindo *gameplay*, história e mecânica.

Desurvire et al. (2004) definem quatro categorias de heurísticas para jogos digitais, sendo elas: 1) *Gameplay*: conjunto de problemas e desafios que um usuário/jogador deve enfrentar para ganhar um jogo; 2) *História do jogo*: inclui todo o desenvolvimento de enredo e personagens do jogo; 3) *Mecânica*: envolve a programação que fornece estrutura pela qual as unidades interagem com o ambiente; e 4) *Usabilidade*: aborda a interface e engloba os elementos que o usuário utiliza para interagir com o jogo (por exemplo, mouse, teclado, controladores, etc.). Apresenta-se na Tabela 18 as heurísticas propostas por Desurvire et al. (2004).

**Tabela 18 – Heurísticas para Avaliação de Jogabilidade - HEP.**

<b>Gameplay</b>	
	<b>Heurística e Descrição</b>
1	O cansaço do jogador é minimizado pela variação de atividades e ritmo durante o jogo.
2	Fornece consistências abrangentes entre os elementos do jogo, configuração e história, suspendendo possíveis dúvidas.
3	Fornece metas claras, apresenta objetivos primordiais e metas de curto prazo durante o jogo.
4	Há um tutorial interessante e atrativo que simula o jogo.
5	O jogo é divertido para se jogar novamente.
6	O jogo é equilibrado com várias maneiras de ganhar.
7	O jogador é treinado para adquirir habilidades antes que precise utilizá-las.
8	Os jogadores descobrem a história como parte do jogo.
9	Mesmo que o jogo não possa ser sem modelo, ele deve ser percebido como sem modelagem.
10	O jogo é divertido para o jogador primeiro, o designer em segundo e o computador em terceiro. Ou seja, se a experiência do jogador não especialista não é posta em primeiro lugar, as excelentes mecânicas de jogo e a programação gráfica bem sucedida não têm sentido.
11	O jogador não é penalizado repetidamente pela mesma falha.
12	O jogador deve perceber um senso de controle e impacto no mundo do jogo. O mundo do jogo reage ao jogador e lembra de sua passagem por ele. As mudanças que o jogador faz no mundo do jogo são persistentes e perceptíveis se voltarem para o lugar em que estiveram antes.
13	A primeira ação do jogador é dolorosamente óbvia e deve resultar em feedback positivo imediato.
14	O jogo fornece recompensas que imergem o jogador mais profundamente no jogo, aumentando suas capacidades e expandindo sua capacidade de customização.
15	O jogo pressiona, mas não frustra o jogador. Varia o nível de dificuldade para que o jogador tenha um desafio maior à medida que desenvolve maior domínio (conhecimento) sobre o jogo. Fácil de aprender, difícil de dominar.
16	Desafios são experiências de jogo positivas, ao invés de uma experiência negativa (resulta no desejo de jogar mais, em vez de desistir).

<b>História do Jogo</b>	
	<b>Heurística e Descrição</b>
1	O jogador entende a linha da história como uma visão única e consistente.
2	O jogador está interessado na linha da história. A experiência da história relaciona-se com a sua vida real e agarra o seu interesse.
3	O jogador passa o tempo pensando em possíveis resultados da história.
4	O jogador sente como se o mundo estivesse acontecendo, quer seu personagem estivesse presente ou não.
5	O jogador tem um senso de controle sobre seu personagem e é capaz de usar táticas e estratégias.
6	O jogador experimenta justiça nos resultados.
7	O jogo transporta o jogador para um nível de envolvimento pessoal emocionalmente (por exemplo, susto, ameaça, emoção, recompensa, punição) e visceralmente (por exemplo, sons do ambiente).
8	O jogador está interessado nos personagens porque (1) eles são como eu; (2) eles são interessantes para mim, (3) os personagens se desenvolvem conforme a ação ocorre.
<b>Mecânica</b>	
	<b>Heurística e Descrição</b>
1	O jogo reage de maneira consistente, desafiadora e empolgante às ações do jogador (por exemplo, músicas apropriadas com a ação).
2	Os efeitos da Inteligência Artificial (AI) são claramente visíveis para o jogador e são consistentes com as expectativas razoáveis do jogador quanto ao ator da IA.
3	Um jogador sempre é capaz de identificar sua pontuação / status e objetivo no jogo.
4	As ações de mecânica / controlador têm respostas mapeadas e aprendidas consistentemente.
5	Reduz a curva de aprendizado seguindo as tendências definidas pela indústria de jogos para atender às expectativas dos usuários.
6	Os controles são intuitivos e mapeados de maneira natural; são personalizáveis e usam como padrão as configurações da indústria.
7	O jogador recebe controles básicos o suficiente para aprender rapidamente, mas expansíveis, para opções avançadas.
<b>Usabilidade</b>	
	<b>Heurística e Descrição</b>
1	Fornece feedback imediato para ações do usuário.
2	O jogador pode facilmente ligar e desligar o jogo, e é capaz de salvar jogos em diferentes estados.
3	O jogador experimenta a interface do usuário como consistente (no controle, cor, tipografia e design de diálogo), mas o jogo é variado.
4	O jogador deve experimentar o menu como parte do jogo.
5	Ao iniciar o jogo, o jogador tem informações suficientes para começar a jogar.
6	Os jogadores recebem ajuda sensível ao contexto enquanto jogam, para que não fiquem presos ou tenham que recorrer a um manual.
7	Os sons do jogo fornecem um feedback significativo ou estimulam uma emoção específica.
8	Os jogadores não precisam usar um manual para jogar.
9	A interface não é incômoda para o jogador.
10	As camadas do menu são bem organizadas e minimalistas na medida em que as opções do menu são intuitivas.
11	Envolve o jogador de forma rápida e fácil com tutoriais e / ou níveis de dificuldade progressivos ou ajustáveis.
12	A arte é reconhecível para o jogador e expõe sua função.

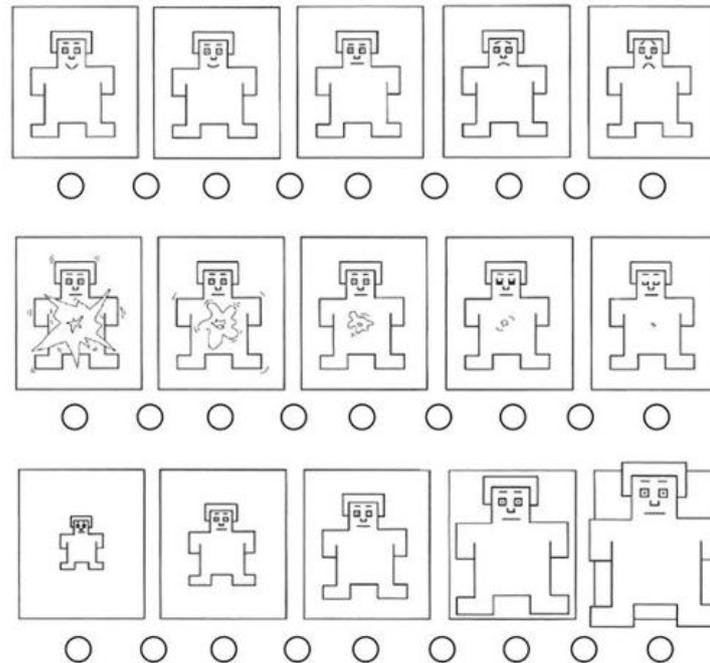
Fonte: Adaptado de Desurvire et al. (2004).

Após a avaliação pela equipe do projeto, identificação e correção de eventuais problemas, profissionais da saúde (terapeutas) poderão aplicar o jogo aos seus pacientes. Para a avaliação com os usuários (pacientes), a SemTh propõe utilizar uma avaliação de resposta emocional e sugere o uso da técnica SAM (BRADLEY; LANG, 1994).

SAM é uma técnica de avaliação não verbal que mede diretamente a valência, a excitação e o domínio associado à reação afetiva de uma pessoa a uma grande variedade de estímulos

(BRADLEY; LANG, 1994). Essa técnica foi utilizada pelo grupo estudado na seção de Relato de Experiências (Seção 3.4), para avaliar as dimensões afetivas de valência (painel superior), excitação (painel central) e dominância (painel inferior) (Figura 32).

**Figura 32 – SAM.**



Fonte: Bradley e Lang (1994).

Com os resultados das atividades de avaliação já descritas, realizadas de maneira qualitativa, mediante a avaliação realizada pela equipe do projeto e pelos jogadores (pacientes), é possível observar se o jogo foi desenvolvido de acordo com as especificações e se influencia na valência, excitação e domínio do paciente.

Para avaliar os resultados do jogo em relação aos objetivos terapêuticos é necessário utilizar de técnicas específicas de avaliação relacionadas à patologia que o jogo está tratando. Com isso, a SemTh propõe que os profissionais da saúde (e.g. terapeutas, nutricionistas, pediatras, psicólogos, etc.) apliquem técnicas específicas de suas áreas de atuação para medir o efeito terapêutico que o jogo exerceu sobre seus pacientes. Os profissionais podem utilizar também os relatórios gerados a partir das ações do jogador para auxiliar na avaliação. Na Tabela 19 apresenta-se o detalhamento dos atores, tarefas, responsabilidades, entradas e saídas da etapa de Avaliação.

**Tabela 19 – Detalhamento das atividades da etapa de Avaliação.**

<b>Atividade / Processo</b>	<b>Atores</b>	<b>Tarefas</b>	<b>Responsabilidades</b>	<b>Entradas</b>	<b>Saídas</b>
Avaliar funcionalidades do jogo. / Avaliação pela equipe do projeto.	Os mesmos profissionais que participaram das etapas anteriores.	Seção de avaliação do jogo.	Jogar o jogo, verificando as funcionalidades, na intenção de identificar problemas e/ou falhas de interação.	Jogo desenvolvido.	Relatório de eventuais falhas a serem corrigidas.
Avaliar cumprimento dos requisitos do jogo. / Avaliação pela equipe do projeto.	Os mesmos profissionais que participaram das etapas anteriores.	Avaliação do cumprimento dos requisitos.	Jogar o jogo e verificar se está atendendo todos os requisitos.	1. Jogo desenvolvido. 2. Quadro de Requisitos.	Validação do cumprimento dos requisitos.
Avaliar aspectos de jogabilidade, usabilidade e acessibilidade do jogo (HEP). / Avaliação pela equipe do projeto.	Os mesmos profissionais que participaram das etapas anteriores.	Avaliação Heurística.	1. Verificar se o jogo viola alguma das heurísticas. 2. Definir o grau de severidade. 3. Propor uma solução.	1. Jogo desenvolvido. 2. Heurísticas para Avaliação de Jogabilidade - HEP.	Relatório de consolidação da avaliação heurística.
Avaliar resposta emocional (SAM). / Avaliação do jogo pelos usuários (pacientes).	Pacientes.	Jogar e avaliar o jogo.	1. Jogar o jogo. 2. Responder o SAM.	1. Jogo desenvolvido. 2. SAM.	Resultados da avaliação pelos usuários (pacientes).
Avaliar resultados do jogo em relação aos objetivos terapêuticos. / Avaliação do jogo pelos profissionais da saúde (terapeutas).	Profissionais da saúde que aplicaram o jogo com seus pacientes.	Avaliar o efeito terapêutico do jogo.	1. Analisar os relatórios gerados. 2. Aplicar métricas específicas de sua área para medir o efeito terapêutico do jogo.	1. Aplicação do jogo com os pacientes. 2. Relatórios. 3. Métricas de avaliação específicas da área de atuação do profissional.	Resultado do efeito terapêutico alcançado com o jogo.

# Capítulo 5

## APLICAÇÃO DA ABORDAGEM SEMTh NO HOSPITAL DO AMOR DE BARRETOS/SP

---

---

*Neste Capítulo descreve-se a instanciação da SemTh por uma equipe multidisciplinar, no contexto do HA. Para a aplicação da abordagem foi utilizada a metodologia de pesquisa-ação, em que a pesquisadora participou e colaborou com as etapas de instanciação. Nas Seções a seguir são apresentados os resultados de cada etapa da aplicação abordagem.*

### 5.1 HA - Clarificação do Problema de Design

O primeiro contato com o HA ocorreu em 2015, em que pesquisadores da UFSCar - SP e da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) de Frutal - MG iniciaram um projeto de extensão buscando construir um jogo terapêutico para auxiliar no tratamento das crianças com câncer. A dificuldade encontrada pela falta de uma abordagem para o design desse tipo de aplicação e findado o tempo do projeto de extensão, a pesquisa não chegou ao desenvolvimento do jogo. Em 2017 o grupo de pesquisa da UFSCar retomou o contato com o hospital, na busca de aplicar a abordagem SemTh e construir o jogo.

Para retomar o projeto foi definida uma equipe composta por profissionais da computação e da saúde, conforme indicado pela abordagem utilizada. A equipe agregou três pesquisadoras da área da computação, dois desenvolvedores e duas terapeutas ocupacionais do HA.

Após um primeiro contato da equipe, foi redigido um documento que foi enviado ao Comitê de Ética em Pesquisa do referido hospital. No documento descreveu-se todas as atividades que seriam realizadas no hospital, tanto com os profissionais quanto com as crianças e suas famílias.

Dando início ao fluxo de atividades propostas pela etapa de Clarificação do Problema de Design foi realizada uma sessão de *brainstorming* com a equipe. Com isso foi possível identificar algumas informações em relação ao domínio do câncer infantil.

O hospital atende desde crianças com menos de 1 ano de idade até pessoas entre 18 e 19

anos com cânceres considerados do estágio infanto-juvenil. As profissionais da saúde relataram que existem pelo menos 3 fases de tratamento contra o câncer, sendo elas: i) Descoberta e esclarecimento; ii) Tratamento com os procedimentos de combate às células "ruins", sendo esta a fase que ocasiona queda do cabelo; e iii) Fase de *follow up* (acompanhamento) ou de cuidados paliativos.

Foi identificado também que as crianças atendidas no HA têm dispositivos móveis ou utilizam os dispositivos dos pais durante os procedimentos no hospital, além do próprio hospital incentivar o uso de jogos e ter brinquedotecas e salas especializadas para a prática de jogos. O HA também oferece uma estrutura básica de rede e de dispositivos para apoiar o uso de jogos.

A equipe considerou que vários estímulos podem ser despertados pelos jogos a depender do estágio da doença que o jogo pretende atender, mas, em geral, o otimismo e a esperança são os principais. O jogo não poderia ter "Game Over", nem questões religiosas explícitas e deveria ter um caráter lúdico e informativo. O jogo também não deveria ser em gráfico 3D, pois geralmente as crianças se sentem enjoadas durante e após o tratamento e o gráfico 3D pode potencializar os enjoos. Oferecer o recurso de áudio narrando o jogo também foi discutido por promover um aumento do público alvo.

Ainda foi identificado nessa sessão de *brainstorming* que as crianças sentiam falta dos contextos em que estavam acostumadas (família, escola, clubes, parques, etc.) e que havia pais superprotetores que acabam por "atrapalhar" o tratamento.

Após a sessão de *brainstorming*, seguindo a abordagem adotada, iniciou-se o Processo de Enriquecimento das Personas (RODRIGUES et al., 2014). No primeiro passo do processo foi validado o Quadro das Partes Interessadas (Figura 33), que já havia sido instanciado anteriormente (RODRIGUES et al., 2018).

As partes interessadas identificadas foram a família, os próprios pacientes e os profissionais da saúde. Outros atores mencionados durante a prática incluíram: pesquisadores, empresas privadas e filantrópicas, o hospital e suas instâncias, e o governo com suas diversas representações (ministérios e secretarias). A família e os pacientes foram identificados como a principal parte interessada no jogo terapêutico.

Seguindo o Processo de Enriquecimento das Personas, a equipe instanciou o quadro para caracterização dos usuários. No projeto de extensão realizado anteriormente já haviam sido identificadas três personas, a Luíza, o Caio e o Lucas, caracterizando os pacientes

**Figura 33 – Quadro das Partes Interessadas.**

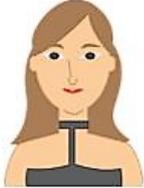


Fonte: Rodrigues et al. (2018).

Com a retomada do projeto percebeu-se a necessidade de se criar novas personas, para caracterizar a família. Com isso foram criados o João, a Ana (Figura 34) e a Valentina. Com os dados vindos do quadro das partes interessadas e dos quadros para caracterização dos usuários, acrescidos de dados da literatura sobre câncer infantil, as seis personas foram criadas e estão descritas a seguir.

**Figura 34 – Quadro para Caracterização das Personas - Ana.**

**Ana**

<p style="text-align: center;"><b>Imagem do usuário</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b>Tratamento ideal e relação com partes interessadas</b></p> <p style="text-align: center;">Esclarecer, desconstruir mitos oncológicos.</p>									
<p style="text-align: center;"><b>Descrição do quadro clínico</b></p> <p style="text-align: center;">Se sente impotente perante de situação da filha, mas não deixa isso transparecer para a menina.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Problemas e soluções na relação com jogos digitais terapêuticos</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Problema</th> <th>Solução</th> <th>Partes interessadas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sentimento de impotência</td> <td>Esclarecimento sobre a patologia.</td> <td>Cuidadores, família, terapeuta, pacientes, equipe.</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Problema	Solução	Partes interessadas	Sentimento de impotência	Esclarecimento sobre a patologia.	Cuidadores, família, terapeuta, pacientes, equipe.			
Problema	Solução	Partes interessadas								
Sentimento de impotência	Esclarecimento sobre a patologia.	Cuidadores, família, terapeuta, pacientes, equipe.								

Fonte: Própria autora.

- Luíza - Leucemia

Tem 12 anos e deixou a escola por conta da hospitalização. A pré-adolescente chegou no hospital com manchas no corpo, enfraquecida e assustada, tendo sido diagnosticada com leucemia. Ela está na fase de descoberta do câncer. O tratamento consiste em combinações de drogas quimioterápicas, a adição de esquemas de manutenção e o tratamento profilático, mas Luiza está desnutrida, com níveis diminuídos de zinco e de cobre, agravando assim o seu quadro. Com o tratamento ela passou a ter redução no apetite, alterações no paladar, náuseas, vômitos e diarreias. Após saber da doença, Luiza apresentou comportamento de agressão, introspecção e baixa estima. Ela está informada sobre a queda de cabelo em decorrência do tratamento. A família tem bom poder aquisitivo e são superprotetores. A mãe de Luiza, sua cuidadora, tem apresentado níveis altos de stress e ansiedade. Luiza deixou o contato social porque está distante de sua cidade, dos familiares e colegas. Ela e sua mãe precisaram mudar para a cidade onde o tratamento é feito. Luiza gosta de pintar e de usar o celular, mas está sempre realizando essas atividades sozinha.

- Caio - Osteosarcoma

Tem 12 anos e deixou a escola por conta da hospitalização. O pré-adolescente chegou no hospital com anemia, dores e inchaço na perna e foi diagnosticado com Sarcoma (câncer no osso). Sabe do seu caso clínico e faz o tratamento. O tratamento consiste em combinações de drogas quimioterápicas, a adição de esquemas de manutenção e o tratamento profilático. Caio é amputado do joelho pra baixo e não quer prótese. Faz fisioterapia 3x na semana. Além disso, tem acompanhamento com a psicóloga a cada 15 dias e faz recreação na sala de games do hospital. O paciente gosta de futebol e atividades físicas. É inteligente, tranquilo, tem personalidade e no hospital gosta de chamar outros pacientes para jogar. Também gosta do convívio social. Caio está com níveis diminuídos de zinco e de cobre, agravando assim seu quadro. Com o tratamento ele passou a ter redução no apetite, alterações no paladar, náuseas, vômitos e diarreias. A família tem baixo poder aquisitivo e são protetores. A mãe do Caio é quem o acompanha, é entendida da doença e usa bastante tecnologia, no entanto, é irritada com o Caio e também com as etapas do tratamento. Sabe que esse tipo de câncer tem reincidência. Caio e a mãe deixou o contato social porque está distante de sua cidade, dos familiares e colegas. Caio tem passado por um processo de aceitação social devido à amputação.

- Lucas - Tumor do Sistema Nervoso Central (SNC)

Está na segunda fase, de reabilitação. Tem 6 anos e chegou no hospital com fortes dores de cabeça e vômito, tendo sido diagnosticado com tumor de SNC (Sistema Nervoso Central). Tem déficits motores nos membros inferiores. Não é de Barretos e a família de bom poder aquisitivo. Vai ao hospital 5 vezes na semana. A mãe é positiva, mas é superprotetora. Lucas é “danado”. O tratamento consiste em radioterapia que deixam queimaduras na pele. O cabelo está começando a crescer novamente, está magro e ele tem tido ganhos

com a reabilitação. Com o tratamento ele passou a ter redução no apetite, alterações no paladar, náuseas, vômitos e diarreias. Antes do tratamento tinha autonomia. Tem feito acompanhamento com psicóloga 1 vez a cada 15 dias e com terapeuta ocupacional 1 vez na semana, faz fisioterapia todo dia e fonoaudióloga 2x na semana. Fica enjoado após o tratamento. Gosta de celular e *tablet*. Possivelmente vai ter reincidência e chegar no paliativo.

- João

João tem 49 anos e mudou-se com o filho, de 13 anos, para Barretos devido à descoberta de que o filho sofria de sarcoma. A esposa de João faleceu no parto de seu filho e ele cria o menino sozinho. Com a descoberta da doença do menino, João teve de sair do emprego para mudar para Barretos. Hoje ele conta com a doação de organizações não governamentais (ONGs) e pessoas caridosas que encontrou nas idas e vindas ao hospital. Ele é superprotetor e pensa que tudo irá fazer mal para seu filho, João acredita que câncer é uma doença de gente grande e que crianças não deveriam sofrer. Recentemente João desenvolveu quadro de ansiedade e depressão.

- Ana

Ana tem 35 anos e é cuidadora de sua filha de 10 anos. A filha de Ana foi descoberta com leucemia aos 9 anos e desde então a mãe e ela se mudaram para Barretos para possibilitar o tratamento. Ana tem outra filha de 5 anos que ficou com o pai na cidade em que moravam. Apesar de às vezes se sentir impotente perante a situação da filha, Ana não deixa isso transparecer para a menina. Ela se mostra sempre confiante e se esforça para levantar a autoestima da filha.

- Valentina

O irmão de Valentina foi diagnosticado com câncer a alguns meses e, desde então, a mãe deles está em Barretos com ele e a menina ficou com o pai na cidade em que moravam. Valentina tem 6 anos e não entende bem o que está acontecendo e porque eles não estão mais em sua casa. O pai trabalha o dia toda e ela está ficando com uma babá de manhã e vai para a escolinha a tarde. A cada 15 dias Valentina e seu pai vão a Barretos visitar o irmão, mas mesmo assim ela tem se sentido muito sozinha, sente falta do seu irmão e de sua mãe. Valentina as vezes tem apresentado comportamentos agressivos na intenção de chamar a atenção do pai e das pessoas a sua volta.

Finalizando o processo de enriquecimento das personas, as seis personas criadas foram validadas pela equipe utilizando o modelo de questionário para validação das personas (Apêndice A).

Seguindo para a terceira atividade da etapa de clarificação do problema de design, a equipe definiu quais os objetivos terapêuticos que o jogo deveria atender. Os objetivos terapêuti-

cos definidos foram positivismo, esperança, esclarecimento sobre a patologia a ser atendida e que o jogo trabalharia a superproteção dos pais.

Após a definição dos objetivos terapêuticos e equipe seguiu para o levantamento dos requisitos. Utilizando o modelo de levantamento dos requisitos (Apêndice B), cada membro da equipe elencou de três a cinco requisitos para o jogo, depois foi realizada uma reunião para consolidação dos requisitos e registro no quadro de requisitos (Figura 35), conforme proposto pela SemTh.

**Figura 35 – Quadro de Requisitos - HA.**

Requisito (O jogo deve...)	Origem	Grau de Importância
O jogo deve ter um caráter lúdico (leve, colorido e divertido) e fornecer estímulos positivos.	Brainstorming	Alto
O jogo não deve ser em 3D.	Brainstorming	Alto
O jogo deve se adaptar (ser flexível) às requisições do terapeuta.	Flexibilidade dos jogos terapêuticos apontada pela literatura	Alto
O jogo não deve ter questões religiosas explícitas.	Brainstorming	Alto
O jogo não deve ter ações de violência.	Brainstorming	Alto
O jogo não deve abordar diretamente termos como: cura, cuidados paliativos.	Equipe da saúde	Alto
O jogo deve considerar diferentes formas de comunicação (ex.: texto, áudio) para quando a criança estiver sob os efeitos colaterais do tratamento (ex.: náuseas).	Personas	Alto
O jogo não deve ter Game Over.	Brainstorming	Alto
O jogo deve permitir que cuidadores (família) também possam interagir e se informar.	Definição dos Objetivos Terapêuticos	Médio
O jogo deve informar sobre a patologia e sobre as características do tratamento.	Definição dos Objetivos Terapêuticos	Médio
O jogo deve dar feedback sobre o desempenho dos jogadores para os profissionais da saúde.	Literatura / Definição dos Elementos de Design	Médio
Toda ação do usuário deve ter um feedback visual ou auditivo e quando o feedback for auditivo deve ter baixa intensidade.	Brainstorming / Definição dos Elementos de Design	Médio
A paleta de cores deve ser consistente com sistemas de oposição, se o fundo é azul os elementos de ação devem ser da posição oposta (vermelho/amarelo), etc.	Materialização do Design	Baixo

Fonte: Própria autora.

Para a atividade com imagens, proposta na abordagem, as próprias paredes do hospital foram a inspiração. As paredes do HA ilustram imagens do fundo do mar e por isso foi definido que o jogo teria o cenário do fundo do mar. Também foi definido que o jogo agregaria três mecânicas diferentes, sendo elas: i) Plataforma, na qual os jogadores deveriam coletar elementos no cenário; ii) Puzzle, na qual os jogadores deveriam relacionar elementos no cenário; e iii) Quiz, no formato de perguntas e respostas sobre a patologia.

Partindo para a última atividade da etapa de Clarificação do Problema de Design, a equipe definiu os elementos e as práticas de design a serem incorporadas ao jogo. Foram definidos personagens, a narrativa, os desafios, tipo de visualização, restrições, recompensas, punições, elementos interativos e formas de *feedback* (Subseção 5.3.1).

Também nessa atividade foi pensado sobre os aspectos de flexibilidade do jogo, sendo definido que deveria ser implementado um sistema web no qual os profissionais fariam a

configuração do jogo de acordo com a necessidade de sua área de atuação perante a patologia e de acordo com as especificidades de cada um de seus pacientes e respectivas famílias.

O jogo seria jogado por pacientes e família (cuidadores) por meio de um dispositivo móvel e coletaria dados para gerar relatórios posteriores aos profissionais da saúde. Dentre os dados a serem coletados incluíam quais itens errados foram coletados acreditando que era correto, quanto tempo demorou para finalizar a tarefa do jogo e qual o desempenho final.

## 5.2 HA - Modelagem da Interação

A segunda etapa no fluxo da SemTh propõe a modelagem das interações do jogo. Para isso, a abordagem aconselha o uso da linguagem de modelagem de interação de domínio específico para aplicações terapêuticas proposta por Garcia et al. (2016).

No projeto do jogo para o HA foram modelados seis cenários com suas respectivas interações. Na abertura do jogo (Figura 36) o jogador deveria escolher qual mecânica (fase) ele quer jogar, puzzle, plataforma ou quiz.

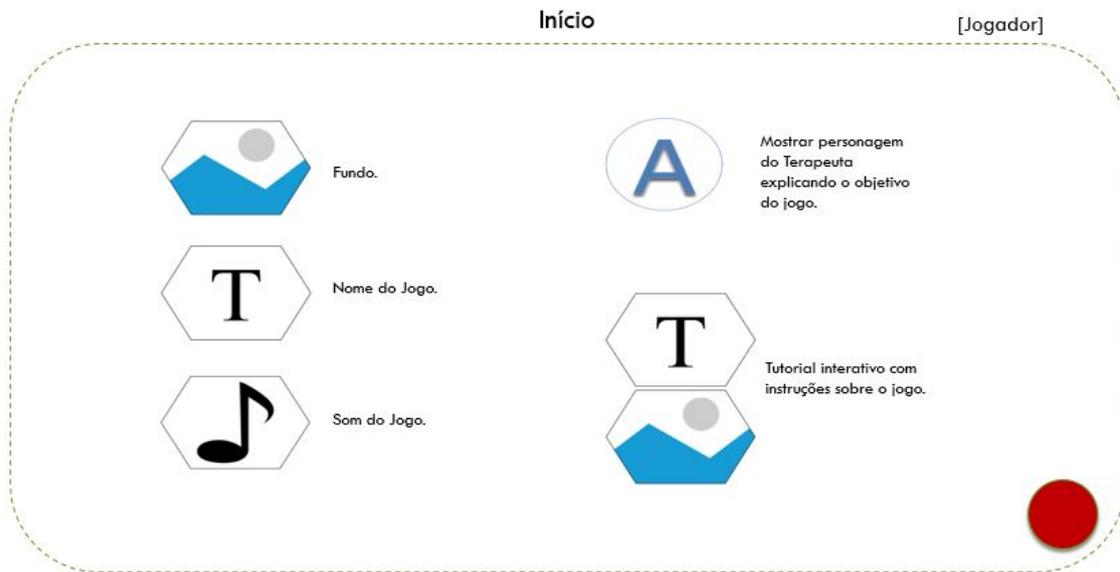
**Figura 36 – Modelagem do Jogo para o HA - Abertura.**



Fonte: Própria autora.

Após escolher a mecânica, o jogo se inicia (Figura 37) e apresenta um tutorial interativo com instruções sobre como jogar.

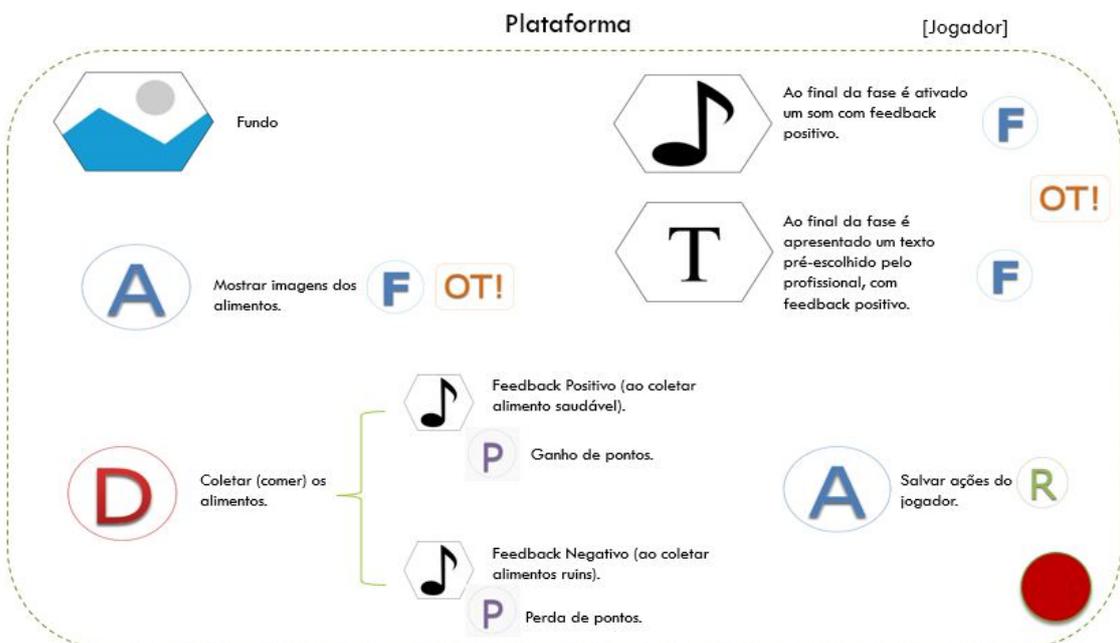
**Figura 37 – Modelagem do Jogo para o HA - Início.**



Fonte: Própria autora.

Na mecânica da Plataforma, na modelagem (Figura 38) instanciada para um nutricionista que quer trabalhar sobre alimentação saudável com seus pacientes, o jogador deveria coletar os alimentos dispostos no cenário. Ao coletar alimentos saudáveis há ganho de pontos, ao coletar alimentos não saudáveis há perda de pontos. Ao final da fase ativa-se um som com *feedback* positivo e uma mensagem com *feedback* positivo, pré-escolhida pelo profissional da saúde. Todas as ações devem ser salvas para geração de relatórios.

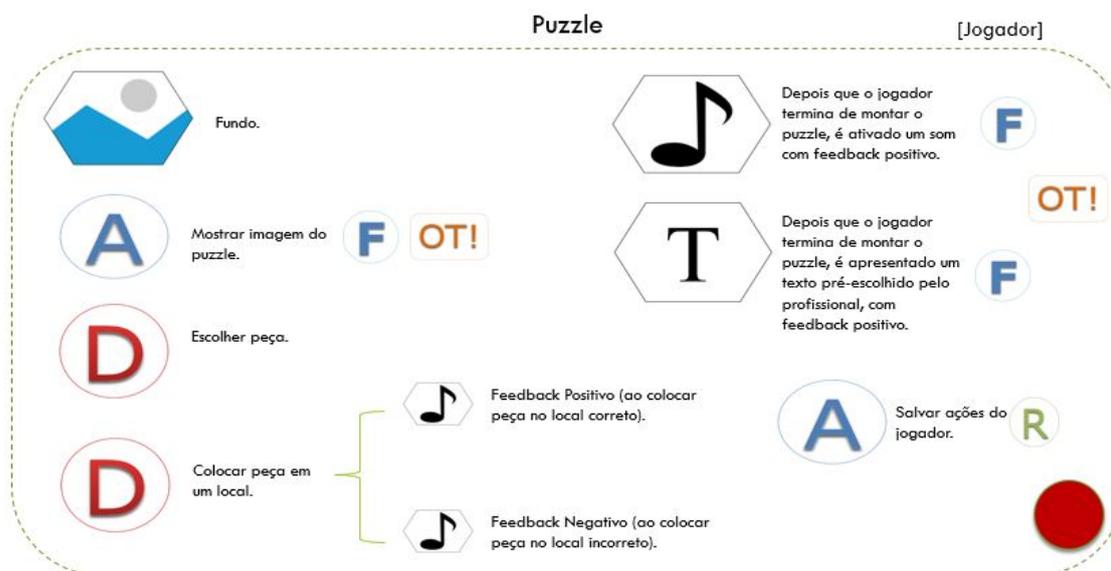
**Figura 38 – Modelagem do Jogo para o HA - Plataforma.**



Fonte: Própria autora.

Na mecânica do Puzzle (Figura 39), o jogador deve colocar as peças em seus devidos lugares. Ao final da fase é apresentada uma mensagem de *feedback* positivo pré estabelecida pelo profissional da saúde que configurou o jogo. Todas as ações devem ser salvas para geração de relatórios.

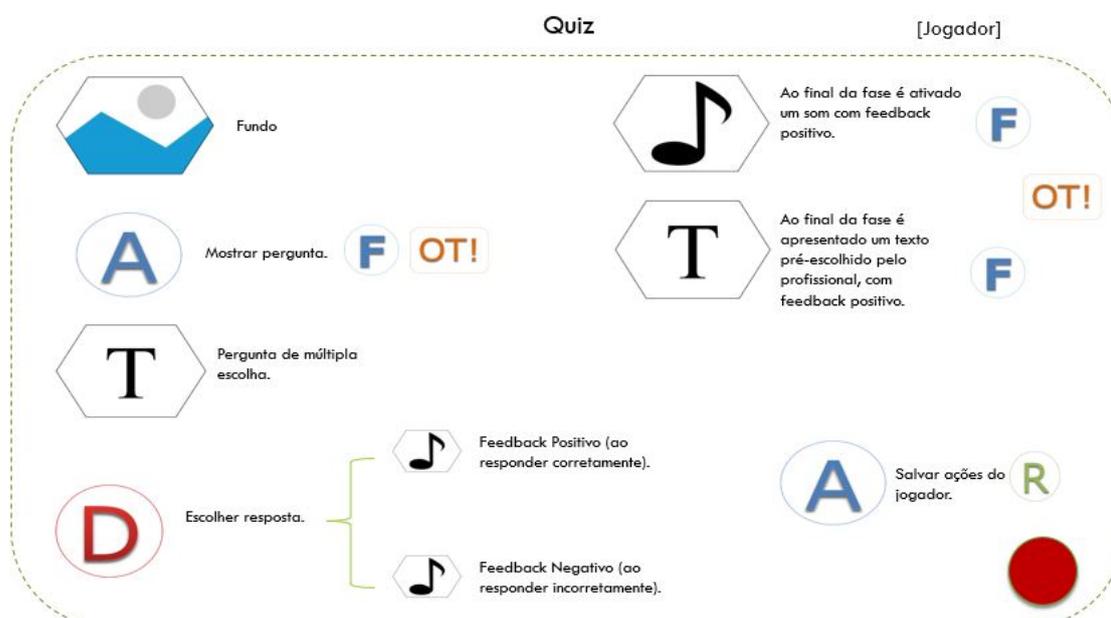
**Figura 39 – Modelagem do Jogo para o HA - Puzzle.**



Fonte: Própria autora.

E na mecânica do Quiz (Figura 40), apresentam-se ao jogador perguntas de múltipla escolha pré escolhidas pelo profissional da saúde que configurou o jogo. O jogador deve escolher a resposta que, se estiver correta acarretará em um *feedback* positivo.

**Figura 40 – Modelagem do Jogo para o HA - Quiz.**



Fonte: Própria autora.



## **Introdução**

O jogo consiste em um jogo digital terapêutico que visa auxiliar no tratamento de crianças com câncer. Seu desenvolvimento teve início no ano de 2017 por pesquisadores da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) em parceria com o Hospital do Amor de Barretos – SP. Para guiar o projeto do jogo foi aplicada a SemTh, abordagem para o design de jogos digitais terapêuticos.

## **Plataforma**

- Mobile – O jogo é executado em plataforma Mobile, visando facilidade de acesso dos jogadores durante a terapia.
- Web – Como se trata de um jogo terapêutico e de acordo com a SemTh, foi considerado necessário tornar o jogo flexível e configurável. Essa configuração se dará por meio de um sistema Web em que o profissional da saúde poderá configurar o jogo de acordo com as especificidades de sua área e necessidades específicas de seus pacientes.

## **Dispositivos de entrada**

- Mobile – *Touch* (toque na tela)
- Web – *Mouse* e Teclado

## **Público alvo**

Crianças com câncer e seus cuidadores.

## **Objetivos Terapêuticos**

- Estimular o otimismo e a esperança;
- Esclarecer sobre a patologia a ser atendida;
- Trabalhar a superproteção dos pais.

## **História e universo do jogo**

O jogo se passa no fundo do mar, no qual o jogador é convidado a coletar elementos corretos de acordo com a configuração prévia do profissional da saúde, assimilar objetos correspondentes e responder questões pré-estabelecidas pelo profissional da saúde sobre a patologia.

## **Gameplay**

O jogo é composto por 3 mecânicas:

1. Plataforma – O jogador deverá coletar os elementos corretos, pré-estabelecidos pelo profissional da saúde.
  - Recompensas: Ganho de pontos ao coletar elementos corretos e *feedback* sonoro positivo;
  - Punições: Perca de pontos ao coletar elementos errados e *feedback* sonoro negativo;
  - Condição de vitória: Coletar todos os elementos corretos dentro do tempo.
2. Puzzle – O jogador deverá relacionar os elementos com suas sombras correspondentes.
  - Recompensas: *Feedback* sonoro positivo;
  - Punições: *Feedback* sonoro negativo;
  - Condição de vitória: Relacionar todos os elementos do cenário.
3. Quiz – O jogador deverá responder as questões pré-estabelecidas pelo profissional da saúde.
  - Recompensas: *Feedback* sonoro positivo;
  - Punições: *Feedback* sonoro negativo;
  - Condição de vitória: Responder corretamente todas as questões.

Não há condições de derrota em nenhuma das mecânicas, pois um dos requisitos estipulados é que o jogo não deve ter Game Over.

Para todas as mecânicas, ao final da fase é apresentado ao jogador um som de *feedback* positivo e uma mensagem pré-definida pelo profissional da saúde.

### **Tipo de visualização**

- Plataforma – Terceira pessoa
- Puzzle e Quiz – Primeira pessoa

### **Personagens**

- Peixinho
- Avatar do terapeuta (Sereia/Tritão com jaleco)
- Baleia
- Polvo

### Inimigos

Não há inimigos, apenas elementos e respostas erradas.

### Estrutura de nível

Os níveis estão relacionados à configuração realizada pelo terapeuta, que pode configurar com tarefas mais fáceis ou mais difíceis.

### Desenvolvimento

- Game engine: Unity;
- Linguagens de programação: C# e Python;
- Frameworks: Django e Angular 6;
- Sistema de gerenciamento de banco de dados: MySQL.

## 5.3.2 Prototipação e Implementação do Jogo HA

Na atividade de prototipação foram criadas as primeiras imagens de personagens e cenários do jogo (Figura 42). Também foram criadas as primeiras telas do sistema web.

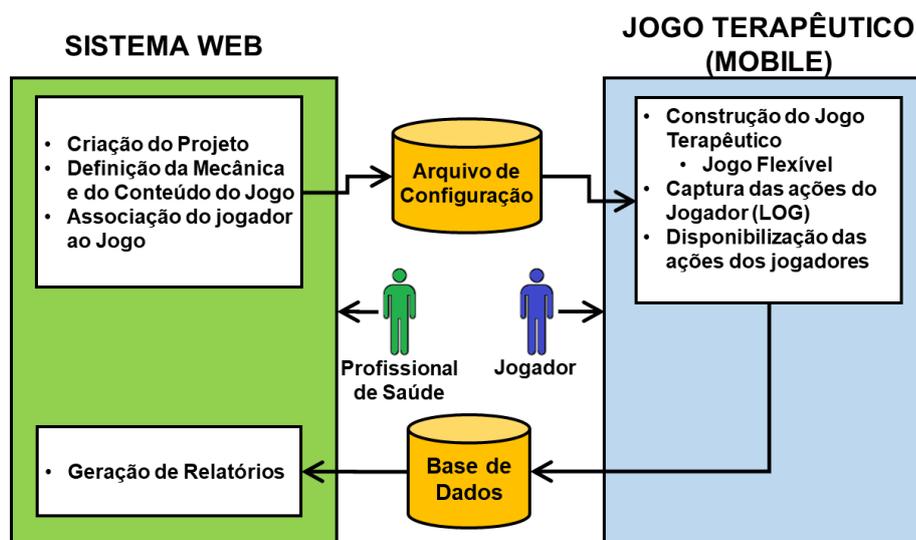
**Figura 42 – Protótipos do Jogo - HA.**



Fonte: Adaptado de Arquivos do Laboratório de Pesquisa LIFeS.

Conforme definido, o projeto deveria ter um sistema web no qual os profissionais da saúde farão a configuração do jogo e um sistema *mobile*, que seria o jogo terapêutico propriamente dito. Para ilustrar como será a comunicação entre esses dois sistemas, a equipe definiu uma arquitetura (Figura 43), apresentando de forma sucinta o que será realizado em cada sistema, quais os atores que interagem com cada sistema e como será realizada a troca de informações entre eles.

**Figura 43 – Arquitetura do Projeto HA.**



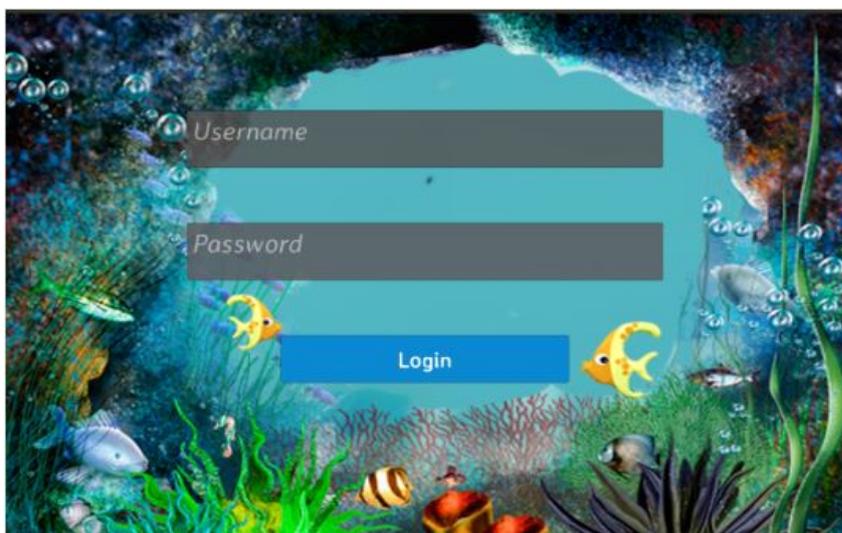
Fonte: Própria autora.

No sistema web o profissional da saúde (e.g. terapeuta, pediatra, psicólogo) é cadastrado pelo administrador do sistema e passa a ter um login e senha para acessá-lo. Ao acessar o sistema o profissional pode cadastrar seus pacientes e respectivas famílias (cuidadores).

Dentro do sistema web o profissional cria projetos de jogos, configurando quais mecânicas e qual o conteúdo do jogo (e.g. imagens, mensagens de *feedback*) estarão no projeto. Após a criação é possível associar jogadores (pacientes e família) ao projeto.

Os jogadores acessam o jogo (Figura 44) por meio de uma plataforma *mobile* (e.g. *smartphone, tablet*), por meio de login e senha. Enquanto os jogadores jogam o jogo, suas ações são capturadas, armazenadas e enviadas ao sistema web, responsável por gerar relatórios aos profissionais.

**Figura 44 – Tela de login do Jogo - HA.**



Fonte: Captura de tela do Jogo.

Após realizar o login o jogador é redirecionado para a tela de menu. Ao escolher a opção 'Jogos' do menu, ele é levado a escolher qual fase (mecânica) deseja jogar. Apresenta-se na Figura 45 as duas telas descritas.

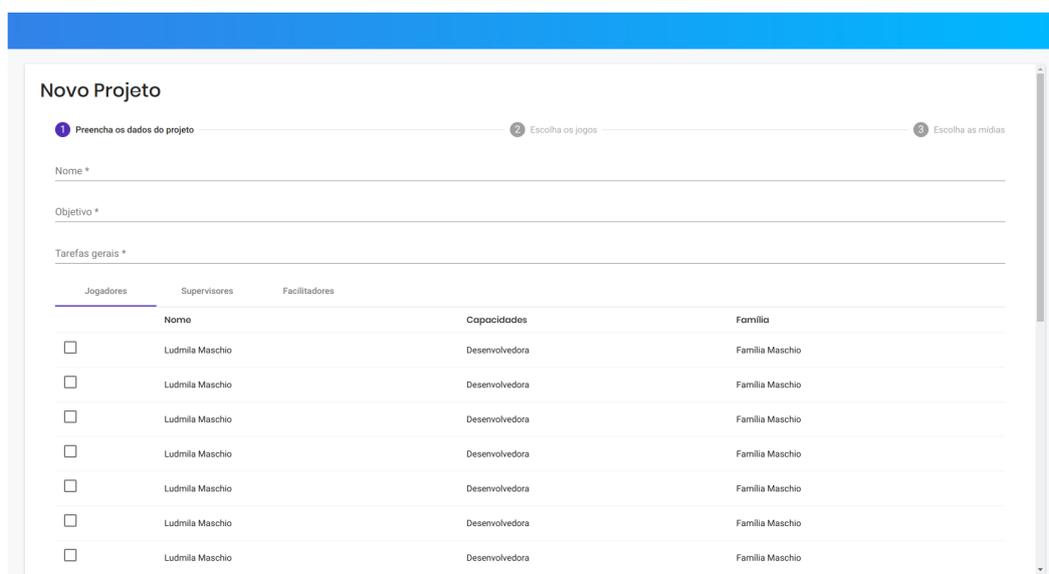
**Figura 45 – Telas de menu e escolha da fase do Jogo - HA.**



Fonte: Captura de telas do Jogo.

O jogo está sendo desenvolvido utilizando a *Game Engine* Unity e a linguagem de programação C#. O sistema web (Figura 46) está sendo implementado utilizando a linguagem de programação Python, os *frameworks* Django e Angular 6 e o sistema de gerenciamento de banco de dados MySQL. Versões do jogo e do sistema web estão sendo avaliadas pela equipe do projeto.

**Figura 46 – Tela de criação de um projeto no Sistema Web - HA.**



Fonte: Captura de tela do Sistema Web.

## **5.4 HA - Avaliação**

Seguindo para a última etapa proposta pela SemTh, o jogo está em fase de avaliação pela equipe do projeto. Reuniões quinzenais são realizadas para avaliar as funcionalidades do jogo.

O quadro de requisitos vem sendo observado para verificar o cumprimento de todos os requisitos elencados. Aspectos de jogabilidade, usabilidade e acessibilidade também estão sendo avaliados pela equipe do projeto.

Após o término das avaliações pela equipe do projeto e potenciais correções, o jogo será aplicado com as crianças do HA para avaliação da resposta emocional e avaliação dos resultados do jogo em relação aos objetivos terapêuticos pelos profissionais da saúde, fechando as atividades propostas pela abordagem SemTh.

# Capítulo 6

## AVALIAÇÃO DA ABORDAGEM SEMTH

---

---

*Apresenta-se neste Capítulo a avaliação da abordagem SemTh, proposta nesta dissertação de mestrado.*

### 6.1 Considerações iniciais da avaliação da SemTh

Foi realizada a avaliação da abordagem para o design de jogos digitais terapêuticos. O método de avaliação utilizado foi qualitativo, em que buscou-se obter as opiniões dos respondentes sobre a abordagem SemTh.

Os profissionais que aplicaram a SemTh no desenvolvimento do jogo para o HA (Capítulo 5) foram convidados a responder um questionário *online* para avaliação da abordagem, os resultados dessa avaliação estão descritos na seção que segue (Seção 6.2).

### 6.2 Avaliação da Abordagem para o Design de Jogos Digitais Terapêuticos

O questionário aplicado para a avaliação da SemTh era composto por questões para levantamento do perfil dos respondentes e questões específicas para avaliação da abordagem. Cinco profissionais responderam o questionário, sendo que seus nomes foram ocultados dos resultados para garantir a privacidade dos mesmos.

#### 6.2.1 Perfil dos respondentes

O questionário de avaliação da SemTh foi respondido por três profissionais da área da computação e dois profissionais da área da saúde, com idade entre 21 e 40 anos e níveis variados de formação acadêmica. Foi perguntado aos profissionais sobre o nível de formação acadêmica de cada um deles, dois responderam que possuem graduação completa, um possui pós-graduação (especialização), um possui pós-doutorado e um está cursando o ensino superior.

Outra questão, apresentada na busca de conhecer o perfil dos respondentes, foi sobre o nível de conhecimento dos mesmos em relação aos jogos digitais terapêuticos antes de começarem o projeto de desenvolvimento do jogo para o HA. Dois respondentes afirmaram que não possuíam nenhum conhecimento, dois disseram possuir conhecimento básico e um relatou que possuía conhecimento intermediário.

Também foi perguntado aos respondentes sobre o nível de conhecimento sobre jogos digitais terapêuticos agora que participaram do projeto do jogo para o HA e tiveram contato com a SemTh. Três respondentes afirmaram possuir um nível básico de conhecimento e dois disseram possuir um conhecimento intermediário. As respostas demonstram que, com o uso da abordagem e participação no projeto, os profissionais elevaram seu conhecimento no que diz respeito aos jogos digitais terapêuticos.

### 6.2.2 Questões específicas para avaliação da abordagem SemTh

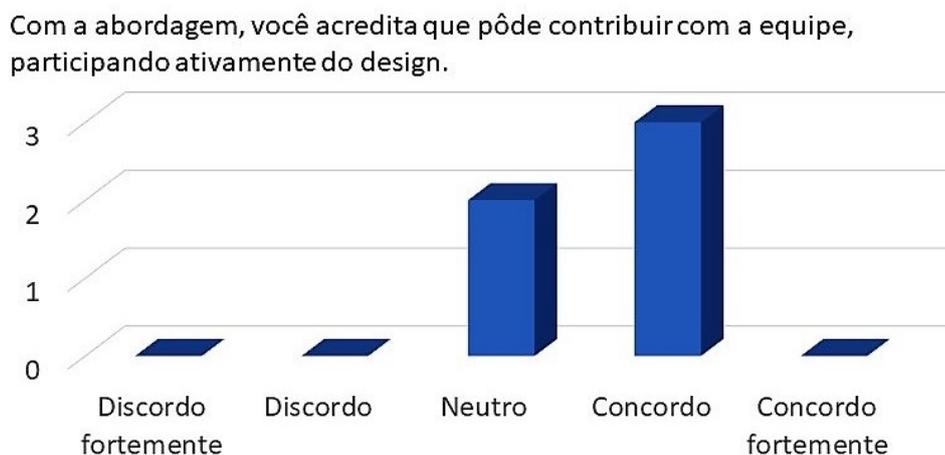
Iniciando as questões específicas para avaliação da abordagem SemTh, foi perguntado aos respondentes se eles já haviam participado de um processo de desenvolvimento (design) de um jogo terapêutico anteriormente.

Dois dos respondentes já haviam participado do desenvolvimento de jogos digitais terapêuticos, porém, ao serem perguntados se tiveram dificuldade em compreender o processo (design) e em contribuir com a equipe eles responderam que sim.

As perguntas que seguiram foram respondidas utilizando a escala Likert, em que era apresentada aos respondentes uma afirmação e eles tinham que informar, em uma escala de 1 (discorda totalmente) até 5 (concorda totalmente), se eles concordavam ou não com a mesma.

Na intenção de verificar se os respondentes se sentiram como participantes ativos no design ao utilizar a SemTh no desenvolvimento do jogo para o HA, foi apresentada a questão ilustrada no gráfico da Figura 47.

**Figura 47 – Avaliação SemTh - Participação ativa no design e contribuição com a equipe.**



Fonte: Própria autora.

Outra questão apresentada foi se os respondentes saberiam por onde começar o desenvolvimento de um jogo terapêutico para crianças com câncer mesmo se não tivessem a abordagem. Os resultados são apresentados no gráfico da Figura 48.

**Figura 48 – Avaliação SemTh - Sobre saber por onde começar o desenvolvimento de um jogo terapêutico.**

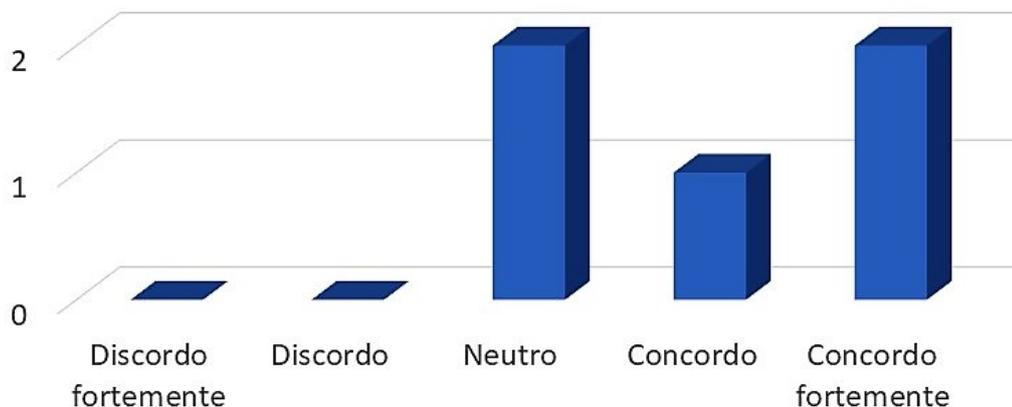


Fonte: Própria autora.

Em relação às etapas e atividades da abordagem, os respondentes foram questionados se consideram bem definidas, de fácil compreensão e realização. Os resultados dessa questão são apresentados no gráfico da Figura 49.

**Figura 49 – Avaliação SemTh - Sobre as etapas e atividades.**

As etapas da abordagem e suas atividades são bem definidas, de fácil compreensão e realização.

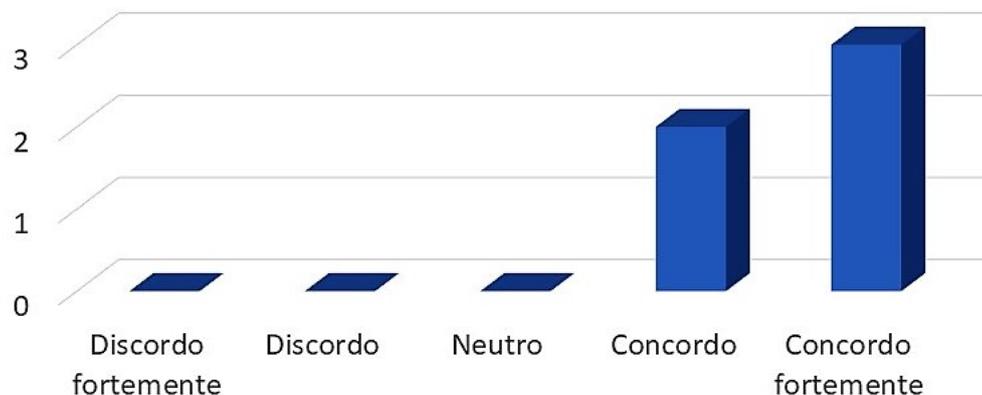


Fonte: Própria autora.

No questionário de avaliação também foi perguntado sobre o fluxo da SemTh, os resultados são apresentados no gráfico da Figura 50.

**Figura 50 – Avaliação SemTh - Sobre o fluxo da abordagem.**

O fluxo da abordagem auxilia positivamente. Ao poder voltar às etapas anteriores, é possível corrigir possíveis erros, potencializando o sucesso do produto final (o jogo).

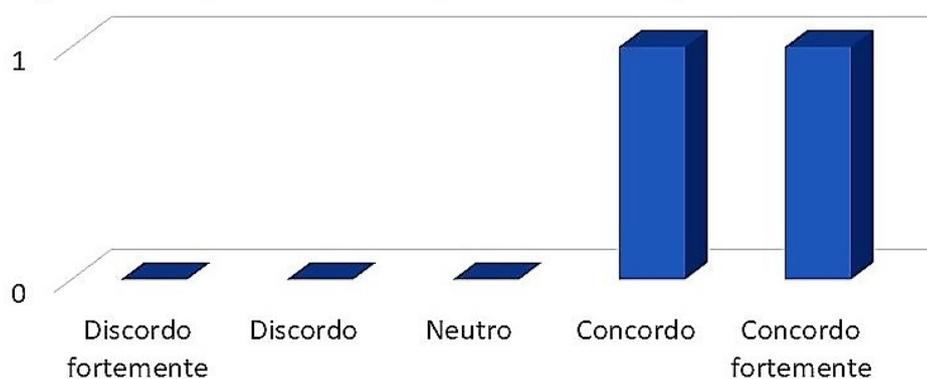


Fonte: Própria autora.

Na busca de validar a hipótese desta dissertação, foi perguntado aos profissionais da saúde se eles se sentiram empoderados pela abordagem no processo de design. Os resultados foram positivos e estão ilustrados no gráfico da Figura 51.

**Figura 51 – Avaliação SemTh - Empoderamento dos profissionais da área da saúde.**

(Apenas para profissionais da Saúde) Você, profissional da área da saúde, se sentiu empoderado durante as etapas seguidas para se criar o jogo digital terapêutico. Compreendendo as etapas e sua contribuição em cada uma delas.

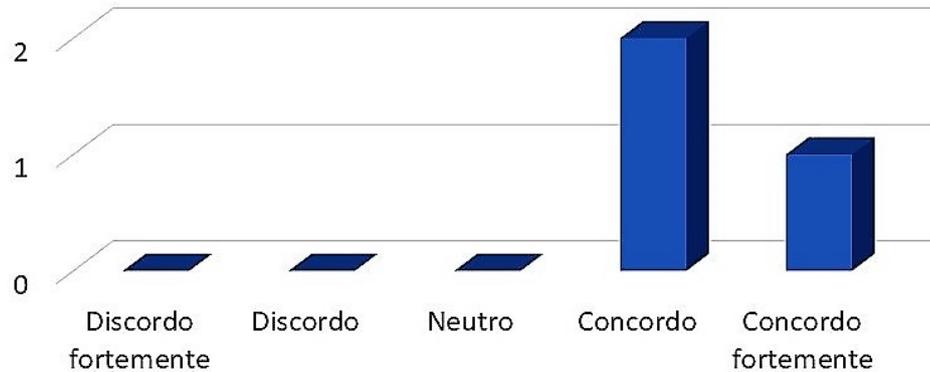


Fonte: Própria autora.

Por fim, aos profissionais da computação, foi perguntado se eles se sentiram direcionados pela abordagem SemTh. Os resultados, também positivos, estão ilustrados no gráfico da Figura 52.

**Figura 52 – Avaliação SemTh - Direcionamento dos profissionais da área da computação.**

(Apenas para profissionais da Computação) Você, profissional da computação, se sentiu direcionado pela abordagem. Com ela foi possível ter clareza sobre quais atividades realizar para se alcançar o jogo terapêutico pretendido.



Fonte: Própria autora.

### 6.3 Considerações finais da avaliação da SemTh

Considerando os resultados apresentados, obtidos a partir do questionário aplicado à equipe de profissionais que participaram do desenvolvimento do jogo terapêutico para o HA (Capítulo 5), foi possível avaliar a abordagem para o design de jogos digitais terapêuticos proposta nesta dissertação de mestrado.

A abordagem SemTh é fundamentada nos referenciais da SO (Seção 2.3) e nas práticas de DP (Seção 2.2). A partir da avaliação qualitativa realizada, foi possível afirmar que as etapas da abordagem e suas atividades são bem definidas, de fácil compreensão e realização, facilitando a comunicação e participação da equipe no processo de design.

Os profissionais da saúde, que participaram da avaliação, concordaram que se sentiram empoderados durante as etapas da SemTh. E os profissionais da computação, que também participaram da avaliação, relataram que se sentiram direcionados pela abordagem.

Com base nos dados apresentados, foi possível avaliar a viabilidade da abordagem proposta nesta dissertação de mestrado e afirmar que a abordagem SemTh pode contribuir com o design de jogos digitais terapêuticos.

# Capítulo 7

## CONCLUSÕES

---

---

*Neste Capítulo apresenta-se as conclusões deste projeto de pesquisa.*

### **7.1 Análise crítica**

A principal contribuição deste trabalho consiste em apontar um direcionamento para os profissionais da computação e empoderar os profissionais da saúde em relação ao design de jogos digitais terapêuticos. Para isso, foi construída a abordagem SemTh.

A SemTh é constituída de etapas e atividades bem definidas, que proporcionam a participação de uma equipe multidisciplinar, de forma a construir jogos digitais terapêuticos de maneira semio-participativa, auxiliando também na comunicação entre os diferentes profissionais envolvidos. A abordagem foi aplicada no contexto de um jogo terapêutico para auxiliar no tratamento de crianças do câncer do Hospital do Amor de Barretos e avaliada pelos profissionais envolvidos.

A avaliação da SemTh mostrou que ela traz um fluxo de etapas e atividades bem definidas, que abrangem todas as fases do desenvolvimento de um jogo digital terapêutico, preenchendo a lacuna apontada na literatura. Por meio da avaliação, também se tornou possível validar o direcionamento da equipe da computação e o empoderamento da equipe da saúde proporcionados pela abordagem.

### **7.2 Limitações do trabalho**

A primeira limitação da pesquisa refere-se à não aplicação da abordagem em outros contextos e por terceiros. Por se tratar de uma dissertação de mestrado e ao tempo médio destinado à pesquisas para este fim, a SemTh não foi utilizada por outras equipes.

Outra limitação consiste na falta de comparação com outras formas de se desenvolver jogos digitais. Embora o trabalho apresente outras abordagens e outras maneiras que tem sido utilizadas para se desenvolver jogos digitais, após a criação da SemTh, ela não foi sistematicamente

comparada com outras formas de se construir jogos.

Por fim, uma terceira limitação consiste na não aplicação do jogo desenvolvido no HA. Devido a burocracias existentes no que envolve pessoas e ainda mais pacientes, as crianças ainda não tiveram contato com o jogo, apenas os profissionais o avaliaram.

### **7.3 Trabalhos futuros**

Como trabalhos futuros, destaca-se a aplicação do do jogo desenvolvido com as crianças do HA e suas famílias, para avaliação dos usuários finais e verificação dos resultados terapêuticos proporcionados pelo jogo.

Atualmente a abordagem aponta a participação de profissionais multidisciplinares no design de jogos digitais terapêuticos, futuramente podem ser agregadas a ela atividades em que os próprios pacientes sejam envolvidos no design.

Outro trabalho futuro consiste em disponibilizar a SemTh para que outros a apliquem no desenvolvimento de jogos digitais terapêuticos em outros contextos. Um quarto trabalho futuro seria a comparação da SemTh com outras formas de se desenvolver jogos digitais.

### **7.4 Considerações finais**

Com os estudos realizados foi possível observar uma brecha na literatura no que diz respeito a abordagens para o design de jogos digitais terapêuticos. A partir dessa observação, começou-se os trabalhos na busca de formalizar uma abordagem para o design de jogos digitais terapêuticos, que considerasse uma equipe multidisciplinar e apoiasse todas as etapas do design.

Fundamentada na Semiótica Organizacional e no Design Participativo, foi construída a abordagem SemTh, composta de etapas e atividades que apoiam o design dessa categoria de jogos e suportam a participação de profissionais multidisciplinares.

A abordagem foi aplicada na construção do jogo, para as crianças do Hospital do Amor de Barretos. O projeto conta com colaboração de profissionais da área da computação e da saúde.

Os profissionais envolvidos na construção do jogo para o HA avaliaram a SemTh por meio de questionário qualitativo. Os resultados analisados confirmaram a hipótese apresentada nesta dissertação, validando que a SemTh direcionou a equipe da computação e empoderou a equipe da saúde durante o processo de design do jogo.

Os jogos digitais terapêuticos tem potencial capacidade para auxiliar no tratamento de patologias, por envolver os pacientes na terapia de forma lúdica e divertida, aumentando a adesão às terapias. O design dessa categoria de jogos é mais complexo por se tratar de aplicações para a saúde e deve ser realizado com uma equipe multidisciplinar que, além de profissionais da

computação, envolva diretamente profissionais da saúde especialistas no domínio da patologia a ser atendida pelo jogo.

A SemTh traz etapas e atividades que apoiam a participação de uma equipe multidisciplinar em todo o design de jogos digitais terapêuticos, contribuindo para o avanço no que diz respeito ao desenvolvimento desta categoria de jogos digitais.

## REFERÊNCIAS

---

BALASUBRAMANIAN, N.; WILSON, B.; CIOS, K. Innovative methods of teaching science and engineering in secondary schools. 2006. Disponível em: <[http://source.ucdenver.edu/ilt\\_publications/22](http://source.ucdenver.edu/ilt_publications/22)>. Acesso em: 29 de agosto de 2017. Citado na página 17.

BARANAUSKAS, M. C. C.; MARTINS, M. C.; VALENTE, J. A. *Codesign de Redes Digitais: Tecnologia e Educação a Serviço da Inclusão Social*. [S.l.]: Penso Editora, 2013. Google-Books-ID: m7o3AgAAQBAJ. ISBN 978-85-65848-62-6. Citado na página 22.

BRADLEY, M. M.; LANG, P. J. *Measuring Emotion: The Self-Assessment Manikin and the Semantic Differential*. 1994. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7962581>>. Citado 3 vezes nas páginas 53, 77 e 78.

CAMARGO, L. S. d. A.; FAZANI, A. J. Explorando o design participativo como prática de desenvolvimento de sistemas de informação. v. 5, n. 1, p. 138–150, 2014. ISSN 2178-2075. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/incid/article/view/64103>>. Citado 3 vezes nas páginas 19, 20 e 46.

CÉSPEDES-HERNÁNDEZ, D.; PÉREZ-MEDINA, J. L.; GONZÁLEZ-CALLEROS, J. M.; RODRÍGUEZ, F. J. ; MUÑOZ-ARTEAGA, J. SEGA-ARM: A metamodel for the design of serious games to support auditory rehabilitation. In: *Proceedings of the XVI International Conference on Human Computer Interaction*. ACM, 2015. (Interacción '15), p. 10:1–10:8. ISBN 978-1-4503-3463-1. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/2829875.2829877>>. Citado 3 vezes nas páginas 36, 68 e 69.

COOPER, A. *The Inmates Are Running the Asylum: Why High Tech Products Drive Us Crazy and How to Restore the Sanity*. 1 edition. ed. [S.l.]: Sams - Pearson Education, 2004. ISBN 978-0-672-32614-1. Citado 2 vezes nas páginas 46 e 63.

DESURVIRE, H.; CAPLAN, M.; TOTH, J. A. Using Heuristics to Evaluate the Playability of Games. In: *CHI '04 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*. New York, NY, USA: ACM, 2004. (CHI EA '04), p. 1509–1512. ISBN 978-1-58113-703-3. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/985921.986102>>. Citado 3 vezes nas páginas 75, 76 e 77.

EICHHORN, S.; KOLLER, V.; SCHREIBER, U.; MENDOZA, A.; KRANE, M.; LANGE, R. Development of an exergame for individual rehabilitation of patients with cardiovascular diseases. v. 36, n. 4, p. 441–447, 2013. ISSN 1879-5447. Citado 2 vezes nas páginas 32 e 33.

FABBRI, S.; HERNANDES, E.; THOMMAZO, A. D.; BELGAMO, A.; ZAMBONI, A.; SILVA, C. Managing literature reviews information through visualization. In: . [s.n.], 2012. p. 36–45. ISBN 978-989-8565-11-2. Disponível em: <<http://www.scitepress.org/DigitalLibrary/PublicationsDetail.aspx?ID=81gXUIdaiqU=&t=1>>. Citado na página 28.

- FULLERTON, T. *Game Design Workshop: A Playcentric Approach to Creating Innovative Games*. 2 edition. ed. [S.l.]: Morgan Kaufmann, 2008. ISBN 978-0-240-80974-8. Citado na página 18.
- GALVÃO, T. F.; PEREIRA, M. G. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. v. 23, n. 1, p. 183–184, 2014. ISSN 1679-4974. Disponível em: <[http://scielo.iec.pa.gov.br/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1679-49742014000100018&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://scielo.iec.pa.gov.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1679-49742014000100018&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt)>. Citado na página 26.
- GARCIA, F. E.; RODRIGUES, K. R. da H.; NERIS, V. P. de A. An interaction modeling language for therapeutic applications. In: *Proceedings of the 15th Brazilian Symposium on Human Factors in Computer Systems*. ACM, 2016. (IHC '16), p. 32:1–32:10. ISBN 978-1-4503-5235-2. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/3033701.3033733>>. Citado 7 vezes nas páginas 14, 48, 49, 55, 71, 72 e 86.
- HERNANDEZ, H. A.; YE, Z.; GRAHAM, T. N.; FEHLINGS, D.; SWITZER, L. *Designing action-based exergames for children with cerebral palsy*. 2013. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2466164>>. Acesso em: 21 de setembro de 2017. Citado na página 34.
- JÚNIOR, F. N. P. Mecânica de jogos digitais. In: *Semana de Ciência, Tecnologia e Cultura (Cientec)*. Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Natal, RN., 2013. Citado na página 17.
- KOLKMAN, M. *Problem Articulation Methodology*. [S.l.: s.n.], 1993. Google-Books-ID: M106AAAACAAJ. ISBN 978-90-90-05972-3. Citado na página 64.
- KREIMEIER, B. *Game Design Methods: A 2003 Survey*. 2003. Disponível em: <[https://www.gamasutra.com/view/feature/131301/game\\_design\\_methods\\_a\\_2003\\_survey.php](https://www.gamasutra.com/view/feature/131301/game_design_methods_a_2003_survey.php)>. Acesso em: 05 de dezembro de 2017. Citado na página 19.
- LEMES, D. O. *Serious games - jogos e educação*. 2014. Disponível em: <<http://www.abrelivros.org.br/home/index.php/bienal-2014/resumos-e-fotos/5647-primeiro-resumo>>. Acesso em: 29 de agosto de 2017. Citado na página 17.
- LIU, K. *Semiotics in Information Systems Engineering*. [S.l.]: Cambridge University Press, 2000. ISBN 978-0-521-59335-9. Citado 4 vezes nas páginas 21, 22, 46 e 64.
- LUCCHESI, F.; RIBEIRO, B. Conceituação de jogos digitais. Universidade Estadual de Campinas. São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.dca.fee.unicamp.br/~martino/disciplinas/ia369/trabalhos/t1g3.pdf>>. Acesso em: 29 de agosto de 2017. Citado na página 17.
- MADER, S.; LEVIEUX, G.; NATKIN, S. A game design method for therapeutic games. In: *2016 8th International Conference on Games and Virtual Worlds for Serious Applications (VS-GAMES)*. [S.l.: s.n.], 2016. p. 1–8. Citado 5 vezes nas páginas 14, 17, 19, 40 e 41.
- MCGRAW, T.; BURDETTE, K.; CHADWICK, K. The effects of a consumer-oriented multimedia game on the reading disorders of children with adhd. in *Proceedings of DiGRA 2005 Conference: Changing Views-Worlds in Play*, Vancouver, Canada, 2005. Citado na página 17.
- MENDLING, J.; WEIDLICH, M.; WESKE, M. *Business Process Modeling Notation*. [S.l.]: BPMN: International Workshop on Business Process Modeling Notation, 2010. Citado na página 61.

MORAN, T. P. *Design Rationale: Concepts, Techniques, and Use*. [S.l.]: L. Erlbaum Associates Inc., 1996. ISBN 978-0-8058-1566-5. Citado na página 49.

MOTTA, R. L.; JUNIOR, J. T. Short game design document (sgdd) documento de game design aplicado a jogos de pequeno porte e advergames um estudo de caso do advergame rockergirl bikeway. In: *SBC – Proceedings of SBGames 2013*. [s.n.], 2013. Disponível em: <[http://www.sbgames.org/sbgames2013/proceedings/artedesign/15-dt-paper\\_SGDD.pdf](http://www.sbgames.org/sbgames2013/proceedings/artedesign/15-dt-paper_SGDD.pdf)>. Acesso em: 05 de dezembro de 2017. Citado na página 19.

MULLER, M. J. *PICTIVE—an exploration in participatory design*. 1991. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=108844.108896>>. Acesso em: 01 de agosto de 2017. Citado 2 vezes nas páginas 47 e 67.

MULLER, M. J. The Human-computer Interaction Handbook. In: JACKO, J. A.; SEARS, A. (Ed.). Hillsdale, NJ, USA: L. Erlbaum Associates Inc., 2002. p. 1051–1068. ISBN 978-0-8058-3838-1. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=772072.772138>>. Citado 2 vezes nas páginas 19 e 20.

MULLER, M. J.; HASLWANTER, J. H.; DAYTON, T. Participatory Practices in the Software Lifecycle. In: HELANDER, M. G.; LANDAUER, T. K.; PRABHU, P. V. (Ed.). *Handbook of Human-Computer Interaction (Second Edition)*. Amsterdam: North-Holland, 1997. p. 255–297. ISBN 978-0-444-81862-1. Citado 2 vezes nas páginas 20 e 62.

NERIS, V. P. A. *Estudo e proposta de um framework para o design de interfaces de usuario ajustaveis*. Campinas, SP: Tese Doutorado em Ciência da Computação, Instituto de Computação, Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, 2010. Citado 2 vezes nas páginas 20 e 21.

NERIS, V. P. d. A.; RODRIGUES, K. R. H. Design of Therapeutic Information Systems as Indicating Through Signs. In: BARANAUSKAS, M. C. C.; LIU, K.; SUN, L.; NERIS, V. P. d. A.; BONACIN, R.; NAKATA, K. (Ed.). *Socially Aware Organisations and Technologies. Impact and Challenges*. [S.l.]: Springer International Publishing, 2016. (IFIP Advances in Information and Communication Technology), p. 203–208. ISBN 978-3-319-42102-5. Citado 2 vezes nas páginas 22 e 23.

NÖTH, W. *Panorama da semiótica de Platão a Peirce*. São Paulo: Annablume Editora., 1995. Citado 2 vezes nas páginas 20 e 21.

OSBORN, A. F. *Applied Imagination*. New York: Scribner, 1979. ISBN 978-0-02-389520-3. Citado na página 63.

PETERSEN, K.; FELDT, R.; MUJTABA, S.; MATTSSON, M. Systematic mapping studies in software engineering. In: *Proceedings of the 12th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering*. BCS Learning & Development Ltd., 2008. (EASE'08), p. 68–77. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2227115.2227123>>. Acesso em: 22 de agosto de 2017. Citado na página 26.

PIROVANO, M.; SURER, E.; MAINETTI, R.; LANZI, P. L.; BORGHESE, N. A. Exergaming and rehabilitation: A methodology for the design of effective and safe therapeutic exergames. *Entertainment Computing*, v. 14, n. Supplement C, p. 55–65, maio 2016. ISSN 1875-9521. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1875952115000166>>. Acesso em: 10 de novembro de 2017. Citado 4 vezes nas páginas 26, 43, 44 e 66.

- RODRIGUES, K. R. H.; BOCANEGRA, L. F.; GONÇALVES, V. P.; CARVALHO, V. G.; NERIS, V. P. A. Enriquecimento de personas para apoio ao design de Aplicações Terapêuticas para a Saúde mental. In: *Proceedings of the 13th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*. [S.l.]: Sociedade Brasileira de Computação, 2014. (IHC '14), p. 51–60. ISBN 978-85-7669-291-1. Citado 5 vezes nas páginas 47, 63, 64, 65 e 81.
- RODRIGUES, K. R. H.; CONRADO, D. B. F.; NERIS, V. P. A. Lessons learned in designing a digital therapeutic game to support the treatment and well-being of children with cancer. In: *Human-Computer Interaction (HCII 2018)*. [S.l.]: Springer, Berlin, Heidelberg, to be published, 2018. Citado 2 vezes nas páginas 81 e 82.
- SCHELL, J. *The Art of Game Design: A Book of Lenses*. Edição: 1. [S.l.]: Morgan Kaufmann Publishers, 2008. ISBN 978-0-12-369496-6. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 19.
- SHAPI'I, A.; BAHARI, N. N.; ARSHAD, H.; ZIN, N. A. M.; MAHAYUDDIN, Z. R. Rehabilitation exercise game model for post-stroke using microsoft kinect camera. In: *2015 2nd International Conference on Biomedical Engineering (ICoBE)*. [S.l.: s.n.], 2015. p. 1–6. Citado 2 vezes nas páginas 7 e 35.
- SOMMERVILLE, I. *Engenharia de Software*. Edição: 9. São Paulo, SP: Pearson, 2011. ISBN 978-85-7936-108-1. Citado na página 61.
- SOUZA, P. M. de; RODRIGUES, K. R. da H.; GARCIA, F. E.; NERIS, V. P. de A. Towards a Semiotic-Based Approach to the Design of Therapeutic Digital Games. In: LIU, K.; NAKATA, K.; LI, W.; BARANAUSKAS, C. (Ed.). *Digitalisation, Innovation, and Transformation*. [S.l.]: Springer International Publishing, 2018. (IFIP Advances in Information and Communication Technology), p. 53–62. ISBN 978-3-319-94541-5. Citado 2 vezes nas páginas 55 e 61.
- STAMPER, R. K. Language and computer in organized behaviour. In: *Riet, R. P.; Meersman, R.A. (Eds). Linguistic Instruments in Knowledge Engineering*. [S.l.]: Elsevier Science, 1992. p. 143–163. Citado 2 vezes nas páginas 21 e 22.
- TABOR, A.; BATEMAN, S.; SCHEME, E. Game-based myoelectric training. In: *Proceedings of the 2016 Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play Companion Extended Abstracts*. ACM, 2016. (CHI PLAY Companion '16), p. 299–306. ISBN 978-1-4503-4458-6. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/2968120.2987731>>. Citado na página 35.
- TEKINBAS, K. S.; ZIMMERMAN, E. *Rules of Play: Game Design Fundamentals*. [S.l.]: The MIT Press, 2003. ISBN 978-0-262-24045-1. Citado na página 18.
- TRIPP, D. Action research: a methodological introduction. *Educação e Pesquisa*, v. 31, n. 3, p. 443–466, dez. 2005. ISSN 1517-9702. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1517-97022005000300009&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1517-97022005000300009&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)>. Acesso em: 25 de agosto de 2018. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 60.
- USHAW, G.; DAVISON, R.; EYRE, J.; MORGAN, G. Adopting Best Practices from the Games Industry in Development of Serious Games for Health. In: *Proceedings of the 5th International Conference on Digital Health 2015*. New York, NY, USA: ACM, 2015. (DH '15), p. 1–8. ISBN 978-1-4503-3492-1. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/2750511.2750513>>. Citado 4 vezes nas páginas 42, 43, 68 e 69.

---

WARGNIER, P.; PHUONG, E.; MARIVAN, K.; BENVENISTE, S.; BLOCH, F.; REINGEWIRTZ, S.; KEMOUN, G.; RIGAUD, A. S. Virtual promenade: A new serious game for the rehabilitation of older adults with post-fall syndrome. In: *2016 IEEE International Conference on Serious Games and Applications for Health (SeGAH)*. [S.l.: s.n.], 2016. p. 1–8. Citado na página 34.

# Apêndice A

## MODELO DE QUESTIONÁRIO PARA VALIDAÇÃO DAS PERSONAS

---

### Atividade de Validação das Personas

Personas são personagens fictícios criados para representar os diferentes tipos de usuário dentro do grupo foco. Esses personagens servirão de base para o design dos jogos terapêuticos.

Após ler o perfil das Personas criadas para representar o grupo foco, por favor, assinale a alternativa que expressa sua opinião acerca das seguintes afirmações:

1. As fotos associadas aos perfis lhe fazem lembrar pacientes do grupo foco.

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	Concordo totalmente				

2. As descrições do histórico de vida e do contexto familiar estão coerentes com aquelas do grupo foco.

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	Concordo totalmente				

3. As descrições dos quadros clínicos lhe fazem lembrar pacientes do grupo foco.

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	Concordo totalmente				

4. Você sugere alguma modificação nos personagens criados ou gostaria de deixar algum comentário para a equipe?

---

---

---

---

# Apêndice B

## MODELO DE ATIVIDADE PARA LEVANTAMENTO DOS REQUISITOS

---

---

### Levantamento dos Requisitos do Jogo

**Atividade** - Definição dos requisitos do jogo no formato “o jogo deve” (ou não deve).  
Cada participante deverá informar de 3 a 5 requisitos que o jogo deve (ou não deve) atender.

#### Participante 1

**Nome:** \_\_\_\_\_

**Especialidade:** \_\_\_\_\_

#### Requisitos:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ //

#### Participante 2

**Nome:** \_\_\_\_\_

**Especialidade:** \_\_\_\_\_

#### Requisitos:

1. \_\_\_\_\_



# Apêndice C

## MODELO DE GAME DESIGN DOCUMENT - GDD

---

---

[Nome do Jogo]

**Game Design Document - Versão 1.0**

**Autores:** Nome 1 / Nome 2 / Nome 3

Local, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

### 1. Introdução

- Descrição introdutória sobre o jogo.

### 2. Plataforma

- Em quais plataformas o jogo será executado?

### 3. Dispositivos de entrada

- Quais os dispositivos de entrada do jogo?

- Como o jogador controla o personagem principal?

- Dispositivos de entrada para o jogo; dispositivos de entrada para os menus; definição de teclas e botões; suporte para mouse; etc.

### 4. Público alvo

- Qual o público alvo do jogo?

### 5. Objetivos terapêuticos

- Quais os objetivos terapêuticos que o jogo pretende atingir?

### 6. Gameplay

- Descrição da mecânica do jogo – eventos e ações;

- Quais são os desafios encontrados pelo jogador e quais os métodos usados para superá-los?

- Como o jogador avança no jogo e como os desafios ficam mais difíceis?

- Como o gameplay está relacionado com a história? O jogador deve resolver quebra-cabeças para avançar na história? Ou deve vencer chefões para progredir?
- Como funciona o sistema de recompensas? Pontos, dinheiro, experiência, itens colecionáveis, armas, poderes? Quais os benefícios que o jogador tem com cada um desses itens?
- Qual é a condição de vitória? Salvar o universo? Matar todos os inimigos? Coletar 100 estrelas? Todas as alternativas acima?
- Qual é a condição de derrota? Perder 3 vidas? Ficar sem energia?

### **7. Tipo de visualização**

- Qual o tipo de visualização? Primeira pessoa? Terceira pessoa?

### **8. Personagens**

- Descrição das características dos personagens principais (nome, idade, tipo, etc.).

### **9. Inimigos**

- Descrição e ilustração dos inimigos que existem no universo do jogo.

### **10. Desenvolvimento**

- Ferramentas e tecnologias utilizadas;
- Tempo de desenvolvimento;
- Alocação de pessoal;
- Metas.

### **11. Cronograma**

- Descrição detalhada do cronograma de desenvolvimento.