

Hospital Mirim: um serious game como Brinquedo Terapêutico Digital Interativo no apoio a procedimentos médicos

Eduardo Martins Lemos*
Dayany Anaile C. dos Santos

Alessandro Rossa Luz
Cristiano Maciel

Carlos Henrique Gontijo
Eunice P. dos Santos Nunes*

Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Computação, Brasil



Figura 1: Representação de interface do serious game “Hospital Mirim”.

RESUMO

Um Brinquedo Terapêutico (BT) é uma ferramenta utilizada por profissionais de saúde para preparar psicologicamente crianças, acerca dos procedimentos médicos os quais serão submetidas. Comumente, materiais físicos são utilizados na aplicação do BT, como bonecos e acessórios hospitalares. Contudo, devido ao grande interesse das crianças por dispositivos eletrônicos, propõe-se o desenvolvimento de Brinquedos Terapêuticos Digitais Interativos (BTDIs). Assim, este trabalho apresenta o desenvolvimento do serious game “Hospital Mirim”, aplicado como BTDI, com propósito de preparar crianças para procedimentos médicos, neste caso, a punção venosa. A proposição do jogo está embasada no Modelo de Referência proposto por Nunes et al. [14] e o projeto de interação foi idealizado com uso de técnicas de Design Participativo, contando com equipes multidisciplinares. Foram realizados experimentos com crianças de cinco a seis anos de idade em ambiente escolar, a fim de avaliar a usabilidade e satisfação dos usuários com o jogo. Os resultados foram positivos, sendo identificados problemas de usabilidade, posteriormente corrigidos. Outros experimentos estão sendo planejados, principalmente com o público alvo do projeto (crianças hospitalizadas), a fim de investigar a contribuição do serious game para o estado emocional das crianças. Novos estágios do jogo estão sendo definidos juntamente com a parte interessada no projeto.

Palavras-chave: Realidade Virtual, Serious Game, Crianças Hospitalizadas.

1 INTRODUÇÃO

O processo de hospitalização não é um procedimento trivial, principalmente quando se trata da hospitalização infantil, uma vez que

a criança sofre mudanças de rotina e de hábitos, especialmente em relação a sua principal característica “o brincar” [17]. De acordo com Ferreira et al. [18] “... o brincar e a brincadeira na vida da criança destacam-se como fator não apenas imprescindível de um transcorrê-la saudável, mas também como ferramenta propiciadora da maturação infantil...”. Deste modo, é importante e necessário manter “o brincar” no ambiente hospitalar.

Brinquedos Terapêuticos (BT) são ferramentas amplamente utilizadas pelos profissionais de saúde em crianças hospitalizadas. O BT tem como propósito apoiar os procedimentos médicos, isto é, auxiliar os profissionais de saúde a explicar aos pacientes e seus cuidadores o porquê e como será realizado dado procedimento. Esta prática tem ajudado a minimizar a ansiedade, o medo e o stress das crianças antes do procedimento médico, como também tem aliviado a tensão e a dor após o procedimento [3][4].

Comumente, materiais físicos são utilizados na aplicação do BT, como bonecos e acessórios hospitalares. Contudo, devido ao grande interesse das crianças por dispositivos eletrônicos, este trabalho propõe o desenvolvimento de um Brinquedo Terapêutico Digital Interativo (BTDI).

Neste estudo, a concepção de BTDIs está embasada em técnicas e metodologias de Realidade Virtual (RV) e Jogos. Essas áreas têm despertado grande interesse no campo da saúde, pois ampliam as possibilidades de simulações de situações reais e procedimentos médicos, possibilitando manipular e analisar diretamente o objeto de estudo. Observa-se também na literatura, que sistemas de Realidade Virtual (RV) têm feito uso de estratégias de interação baseadas em jogos em diferentes contextos, indo além do escopo diversão e entretenimento (serious games) [19]. Na área de saúde encontram-se iniciativas em diferentes contextos como, por exemplo, treinamento médico [7], tratamento de síndromes e fobias [8], reabilitação de pacientes com paralisia cerebral [7], entre outros. Também são encontradas pesquisas que desenvol-

*emartinslemons@gmail.com

*eunice.ufmt@gmail.com

vem serious games para apoiar o tratamento de crianças autistas [13], a fim de estimular a interação social.

Alvarez e Djaouti [16] declaram que serious game tem como propósito combinar aspectos sérios de aprendizado, comunicação ou troca de informações (serious) com a experiência divertida que um jogo digital pode oferecer (game).

Considerando esse cenário, este trabalho apresenta o desenvolvimento de um serious game denominado “Hospital Mirim”, aplicado como um BTDI, com propósito de preparar crianças para procedimentos médicos.

O “Hospital Mirim” apresenta o ambiente hospitalar de maneira lúdica e interativa, buscando estimular fatores humanos positivos como, curiosidade, confiança e familiaridade com a equipe médica e inibir fatores humanos negativos como, medo, dor, ansiedade, agitação, stress, entre outros. O serious game coloca a criança no papel do profissional de saúde, responsável por tratar os pacientes virtuais (brinquedos) por meio de procedimentos médicos cotidianos como, por exemplo, a punção venosa para coleta de sangue ou a aplicação de medicamentos. Estes dois tipos de procedimentos foram implementados na primeira fase de desenvolvimento do projeto e serão apresentados neste trabalho. O Hospital Mirim se utiliza de diálogos informais voltados à faixa etária destinada (5 a 12 anos). O projeto conta com uma equipe multidisciplinar, que inclui enfermeiros, médicos, psicólogos e outros profissionais da área pedagógica.

Além desta introdução, este artigo está estruturado como segue: a seção 2 apresenta os materiais e métodos adotados na pesquisa; a seção 3 apresenta os trabalhos relacionados a fim de mostrar o estado da arte. Na seção 4 apresenta-se o serious game “Hospital Mirim” e suas funcionalidades. Na seção 5 encontra-se descrito o experimento realizado e os resultados obtidos, a fim de melhorar as funcionalidades e os aspectos de usabilidade do jogo. Por fim, a seção 6 apresenta as conclusões deste estudo e os trabalhos futuros.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Este projeto iniciou por uma Revisão Sistemática (RS) na literatura especializada que investigou a aplicabilidade de AVs 3D com foco na assistência à criança hospitalizada e quais estratégias de interação têm sido aplicadas [14]. A partir dos resultados da RS, já publicada por Nunes et al. [14], observaram-se diversas iniciativas de desenvolvimento de AVs 3D para assistência a criança hospitalizada, mas não foram encontrados estudos específicos para simular procedimentos médicos cotidianos, a fim de preparar a criança antes do procedimento médico a que será submetida.

Para dar continuidade a este trabalho, a RS foi atualizada a fim de buscar novas abordagens, aplicando-se as mesmas strings de busca, como segue:

1. “three-dimensional virtual environment AND serious games AND hospitalized children”;
2. “three-dimensional virtual environment AND games AND hospitalized children”;
3. “virtual reality AND hospitalized children”;
4. “augmented reality AND hospitalized children”;
5. “virtual reality AND hospitalized children AND therapeutic games”;
6. “virtual reality AND serious games”;
7. “hospitalized children AND games”;
8. “hospitalized children AND emotional AND therapeutic games”

Salienta-se que as strings de busca foram submetidas nas mesmas bases de dados (IEEE, ACM, Springer e Google Scholar) utilizadas por Nunes et al. [14] e considerou artigos publicados nos últimos cinco anos.

Os estudos incluídos na atualização da RS são apresentados na seção 3 (Trabalhos Relacionados) e reforçam a lacuna existente na literatura, quando se procura por pesquisas que desenvolvem AVs 3D com propósito de preparar pacientes (crianças) para procedimentos médicos.

O projeto de interface do serious game proposto contou com a participação de todas as pessoas envolvidas no projeto, incluindo médicos, enfermeiros, psicólogos e pedagogos do Hospital Universitário Júlio Muller em Cuiabá-MT (parceiro do projeto), no qual os profissionais de saúde já fazem uso de brinquedo terapêutico tradicional e tem interesse em aplicar Brinquedo Terapêutico Digital Interativo para apoiar os procedimentos médicos na ala infantil.

Salienta-se que o projeto de pesquisa no qual este trabalho está inserido foi submetido ao Comitê de Ética do Hospital Universitário Júlio Muller.

Para desenvolver o projeto de interface, foram adotadas técnicas de Design Participativo (DP), pois oferece técnicas que favorecem o diálogo entre designers, pesquisadores, desenvolvedores e usuários, a fim de construir a tecnologia colaborativamente [10]. Dentre as técnicas de Design Participativo encontradas na literatura, esta pesquisa adotou as técnicas: Contextual Inquiry (Investigação Contextual) e Mockups. Estas técnicas foram identificadas por meio de uma RS conduzida por Nunes et al. [15] acerca de técnicas de DP, as quais se destacaram por serem aplicadas desde o início do ciclo de desenvolvimento do projeto de interface.

As seções 3.1 e 3.2 apresentam uma breve descrição das técnicas de DP aplicadas neste estudo. As tecnologias usadas no desenvolvimento do serious game são apresentadas na seção 3.3.

2.1 Investigação Contextual

A técnica de Investigação Contextual consiste em entrevistas de campo com os usuários finais em seu próprio ambiente de trabalho. De acordo com Schuler e Namioka [9], a investigação contextual relaciona a demanda do produto diretamente ao usuário final, o qual deve participar do desenvolvimento do produto desde as etapas iniciais, levando em consideração suas práticas e experiências com a área de aplicação do produto. A técnica de Investigação Contextual propicia um melhor entendimento do trabalho do usuário. Neste caso, os usuários finais são os profissionais da área de saúde e as crianças que se encontram em hospitais e que farão uso do serious game “Hospital Mirim”.

Esta técnica se baseia em reuniões de brainstorm e entrevistas da equipe de desenvolvimento com a parte interessada no projeto. A técnica de Investigação Contextual também prevê a aplicação de questionários com os usuários, a fim de coletar o máximo de dados para uma análise posterior. A técnica está fundamentada em quatro princípios [9] e foram seguidas no desenvolvimento deste trabalho:

- Foco – fase de planejamento da investigação, embasada em uma compreensão clara das intenções do projeto;
- Contexto – observar o “cliente” fazendo seu trabalho em seu próprio local de trabalho;
- Parceria – conversar com o “cliente” sobre seus trabalhos e tentar fazê-lo mostrar falhas no processo;
- Interpretação – compartilhar com o “cliente” um entendimento sobre os principais aspectos das tarefas que executam e que realmente importam para o processo.

As sucessivas reuniões de DP realizadas durante o desenvolvimento deste trabalho seguiram esses princípios. Nesta primeira etapa, as reuniões foram realizadas apenas com a equipe multidis-

ciplinar que incluiu os profissionais de saúde que são parceiros do projeto.

Salienta-se que aplicar a técnica de Investigação Contextual aumenta a confiabilidade do projeto de interface, minimizando falhas, haja vista que a equipe que conhece as necessidades e diversidades dos usuários finais e os próprios usuários são engajados desde o início do desenvolvimento do projeto [9].

2.2 Mockups

Mockup é a prototipação do objeto a ser desenvolvido, com propósito de testar, estudar ou fazer amostragem de suas soluções. Em geral, apresenta os componentes que farão parte da versão final do produto em desenvolvimento, evitando duplas interpretações [10].

Essa técnica conta com as informações coletadas pela equipe de desenvolvimento juntamente com a parte interessada no projeto, buscando conceitos de concepção, layout e/ou conteúdo. Mockups, geralmente são resultados do processo de aplicação da técnica de Investigação Contextual, começando com a premissa de que o produto final deve atender as necessidades dos usuários, além de prever a diversidade de usuários e diferentes cenários [10].

A técnica foi aplicada com cinco crianças da faixa etária de 7 a 10 anos, a fim de ter acesso ao protótipo inicial do serious game. O registro das interações no jogo foi realizado por meio de gravação de vídeo, com prévia autorização dos responsáveis, para permitir posterior análise dos dados.

Esta prática de projeto centrado no usuário possibilitou os designers e desenvolvedores observarem os usuários durante a exploração do protótipo em diferentes níveis de detalhes e simulações. Na sequência, a equipe multidisciplinar estimulou as crianças a expressarem suas ideias e desenhar seus desejos (prototipação em papel), colocando o que gostariam de modificar no jogo, quais cenários elas gostariam de descobrir nos próximos estágios e quais personagens gostariam que fizessem parte do contexto.

2.3 Tecnologias Usadas

O serious game “Hospital Mirim” foi desenvolvido para o Sistema Operacional Android¹ para dispositivos móveis, tais como tablets e celulares, visto que um dos objetivos do trabalho é tornar o serious game acessível a uma diversidade de usuários e contextos, especialmente, às crianças hospitalizadas por terem dificuldades de mobilidade em um quarto de hospital. Entretanto, também é disponibilizada uma versão do serious game para desktop.

Para implementação do jogo, utilizou-se o motor de jogo Unity² na versão 5, por oferecer amplas funcionalidades e renderização de alto desempenho, além de oferecer uma versão de desenvolvimento gratuita, contar com uma ampla comunidade de usuários e ter um bom grau de portabilidade, tornando-o multiplataforma.

O Unity possibilita o uso de duas linguagens de programação, o javascript e C#. No serious game desenvolvido neste trabalho utilizou-se C#.

Para a modelagem dos objetos tridimensionais usou-se a ferramenta Blender³. Esta ferramenta possibilitou a modelagem dos personagens jogáveis e não jogáveis, dos cenários, dos brinquedos e acessórios hospitalares. Blender é uma ferramenta de fácil manuseio e com amplas funcionalidades, contemplando as necessidades de modelagem do jogo, além de ser regido por uma licença pública e ser compatível com outras ferramentas usadas no desenvolvimento do “Hospital Mirim”.

¹ <https://developer.android.com/sdk/>

² <https://unity3d.com/company>

³ <https://www.blender.org/>

Devido a limitação da equipe de desenvolvimento em relação ao domínio de técnicas de animações de personagens 3D, optou-se pelo serviço baseado em web do Mixamo. A tecnologia do Mixamo⁴ usa métodos de aprendizado de máquina para automatizar as etapas do processo de animação dos personagens, e ainda é compatível com as principais ferramentas utilizadas no desenvolvimento do serious game. Entretanto, animações dos objetos 3D que fazem parte do cenário foram implementadas diretamente no Blender ou no Unity.

Salienta-se que o serious game “Hospital Mirim” foi desenvolvido com base no Modelo de Referência Preliminar para Concepção de Brinquedo Terapêutico Digital Interativo proposto por Nunes et al. [14], o qual inclui os requisitos não funcionais da aplicação, os fatores humanos e as estratégias de interação considerados relevantes para o domínio em questão.

3 TRABALHOS RELACIONADOS

Na literatura são encontrados diversos estudos que fazem uso de AVs 3D na área de saúde em diferentes contextos. Esta seção apresenta um breve estado da arte sobre o desenvolvimento de serious games para crianças que passam por algum tipo de tratamento médico. Os trabalhos aqui apresentados foram selecionados a partir de uma atualização da RS conduzida por Nunes et al. [14]

Um estudo que aplica um Ambiente Virtual 3D (AV 3D) baseado em jogo, com propósito de diminuir a dor durante a troca de curativos em crianças que sofreram queimaduras, é apresentado por Chan et al. [2]. O cenário do jogo acontece em uma fábrica de sorvete, uma vez que a sensação de frio pode sugerir um alívio de dor considerando a experiência de ter sido queimada. Com a intervenção do sistema de RV, mesmo quando as crianças não estavam totalmente imersas no jogo durante a troca do curativo, as emoções e o comportamento das crianças puderam ser controlados e conduzidos. Deste modo, os resultados indicaram que o AV 3D pode ser útil no alívio da dor e ansiedade antecipatória associada com cuidados pediátricos para queimaduras. No entanto, segundo os autores é necessário um novo estudo com uma amostra maior. Além disso, quando as crianças foram recrutadas para o estudo, elas já estavam na terceira ou quinta troca de curativos e, provavelmente, desenvolveram um medo antecipado.

Bertrand et al. [7] apresentam um estudo sobre AVs 3D baseados em jogos, no qual destaca-se o serious game denominado “*Duck Punch: Astroke Rehabilitation Game*”, o qual foi desenvolvido como estratégia de reabilitação neural pós-Acidente Vascular Cerebral. O jogo conta com a tecnologia de sensores de movimento Kinect, desenvolvido pela Microsoft, no qual o movimento dos braços do paciente é utilizado para o controle do braço virtual. A configuração do braço virtual pode ser realizada a qualquer momento pelo profissional responsável pela aplicação do serious game, conforme as necessidades do paciente, proporcionando uma forma interativa e descontraída de fisioterapia.

Kayali et al. [8] apresentam a concepção das interfaces e do cenário do serious game INTERACCT (Integrating Entertainment and Reaction Assessment into Child Cancer Therapy), proposto para crianças diagnosticadas com câncer. O jogo estimula a prática de exercícios físicos e formas de adesão ao tratamento da doença. O cenário do jogo e os personagens foram projetados colaborativamente por meio de técnicas de Design Participativo, uma vez que os profissionais de saúde e as crianças diagnosticadas com câncer estiveram envolvidas em todas as etapas do projeto. Kayali et al. [8] afirmam que a participação das crianças foi vital para o desenvolvimento do jogo, uma vez que as crianças ajudaram a

⁴ <https://www.mixamo.com/>

definir personagens, histórias e mecânicas do jogo que são do interesse do público alvo do projeto.

As crianças que participaram do projeto foram divididas em grupos separados por gênero e idade (8 a 14 anos). Foram entregues materiais de desenhos para todos os grupos, que por sua vez foram estimulados a desenhar qualquer ideia que desejassem sobre o jogo. O processo de criação por meio de desenho foi supervisionado por membros da equipe do projeto em conjunto com os professores colaboradores. A Figura 2 apresenta um exemplo de desenho feito por um grupo de crianças, e a Figura 3 mostra um personagem proposto pelas crianças, modelado com esqueleto de animação. O trabalho encontra-se em desenvolvimento e será testado e aplicado em um hospital, assim que a implementação dos personagens e narrativas estiverem concluídas [8].



Figura 2: Exemplo de personagens desenhados pelo grupo de crianças [8].

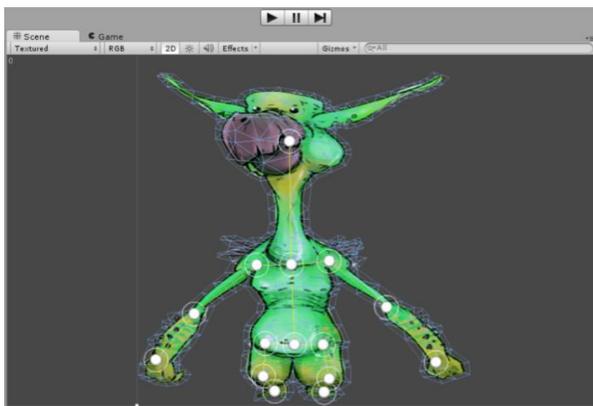


Figura 3: Personagem modelado com base nos desenhos propostos pelas crianças [8].

Bassiliou et al. [11] propõem um jogo de estratégia denominado “Power Defense”, desenvolvido para crianças e adolescentes diagnosticados com diabetes mellitus tipo 1. Comumente, os profissionais de saúde explicam sobre diabetes às crianças por meio de livros ou métodos de ensino tradicionais em salas de aulas ou por meio de vídeos informativos. Em geral, esses métodos são classificados como “entediante” pelas crianças e adolescentes. Deste modo, a adoção de um jogo de estratégia em tempo real pode despertar o interesse de usuários na faixa etária dos 7 aos 15 anos e favorecer o tratamento médico.

O Power Defense está embasado em um jogo popular entre as crianças e adolescentes, conhecido por defesa de torres (*Tower Defense*). Neste jogo, o jogador deve alocar torres de maneira estratégica para impedir que os inimigos atravessem o campo, que

geralmente se assemelha a um labirinto. As torres alocadas disparam automaticamente nos inimigos que se aproximam, acumulando pontos ao jogador e permitindo que ele adquira novas torres ou aperfeiçoe as torres já existentes. Ao relacionar o jogo Tower Defense com a proposta de Bassiliou et al. [11], os autores aplicaram um cenário similar para que os jogadores (pacientes diagnosticados com diabetes ou crianças em geral) possam impedir que o nível de açúcar atinja o ponto final do labirinto, alocando torres de insulina ao longo do caminho, assim dificultando o avanço dos inimigos no cenário gerado pelo jogo.

O jogo teve sua usabilidade testada em um pequeno grupo de adolescentes diagnosticados com a diabetes. Os testes foram conduzidos em três períodos diferentes com curtos intervalos entre eles, seguidos de avaliações qualitativas de satisfação e testes sanguíneos para medição de média de açúcar no sangue. A aplicação do serious game obteve resultados positivos, apresentando reduções satisfatórias na quantidade de açúcar no sangue das crianças diagnosticadas, além de estimular a preocupação quanto a alimentação regular (redução no consumo de açúcares) e a aplicação de insulina na corrente sanguínea [11].

Sajjad et al. [4] propõem em seu trabalho o desenvolvimento de um serious game 3Dimensional Graphical Imagery Therapy (3D GIT) usado em vídeo game, com propósito de auxiliar no tratamento de crianças diagnosticadas com tumor cerebral, a fim de auxiliar no processo de recuperação psicológica relacionada ao tumor. O jogador tem como objetivo atingir o personagem inimigo (tumores cerebrais e diferentes vírus/bactérias) utilizando as ferramentas oferecidas pelo jogo como, por exemplo, células brancas da corrente sanguínea. Cada personagem inimigo atingido resulta no aumento do nível de saúde do jogador. O serious game oferece estratégias que incluem o consumo de medicamentos ou frutas, por exemplo, como forma de aumentar a saúde do personagem jogador. A Figura 4 apresenta uma interface do jogo, na qual o jogador atinge os inimigos.



Figura 4: Interface do 3D GIT [4].

O trabalho de Sajjad et al. [4] obteve resultados positivos quando aplicados com crianças, principalmente em relação a redução de fatores humanos negativos identificados, como ansiedade, auto aceitação e stress, contribuindo para o tratamento da doença, de maneira progressiva.

No trabalho proposto por Muñoz et al. [12] é apresentado o serious game denominado “Harvest Challenge”, destinado para tratamento de crianças diagnosticadas com Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH), um transtorno psicológico que afeta o desempenho escolar. O serious game tem como propósito desenvolver quatro aspectos fundamentais ausentes ou pouco desenvolvidos em crianças com TDAH: i) habilidade de

esperar; ii) habilidade de planejamento; iii) habilidade de seguir instruções; e iv) habilidade de completar objetivos.

O “Harvest Challenge” é composto por três mini games controlados por meio de um joystick convencional em conjunto com um eletrodo localizado na parte central do lóbulo frontal do cérebro, responsável por captar as ondas – “beta” e “theta”, as quais estão diretamente relacionadas ao nível de atenção das crianças [12].

O primeiro mini game - “Equipment for the Canopy”, estimula a habilidade de seguir instruções. O jogador tem como objetivo principal escolher os equipamentos utilizados de acordo com a instrução que é exibida (exemplo - durante a exibição da frase “proteção de cabeça”, o jogador deve escolher o capacete para ser equipado em seu personagem jogável). No segundo mini game - “Canopy descent”, o jogador deve atingir o topo de uma montanha por meio de uma escadaria de madeira, ao mesmo tempo em que realiza reparos nos degraus ao longo do caminho. Quanto mais próximo do topo da montanha, maior deve ser a atenção do jogador no reparo. Após atingir o ponto alto da montanha, o jogador deve descer por meio de uma corda até atingir o solo, desviando de obstáculos. No terceiro mini game - “Selecting adventure”, o jogador é responsável pela colheita de cenouras. Nesta etapa, o jogador estimula a concentração e atenção no jogo, que são os principais fatores para a conclusão deste estágio, que se dá quando as cenouras se encontram totalmente emersas [12].

O “Harvest Challenge” está em suas etapas finais de desenvolvimento e será aplicado com crianças diagnosticadas com TDAH em escolas e hospitais. O jogo dispõe de versões para desktop e dispositivos móveis [12].

Um serious game terapêutico denominado “Invasion of the Wrong Planet” é proposto por Marwecki, Rädle e Reiterer [13] para o tratamento de crianças diagnosticadas com autismo. De acordo com os autores, a criança com autismo possui impedimentos no desenvolvimento da comunicação, interação social e/ou dificuldades na comunicação verbal e não verbal, além de apresentar habilidades motoras e de coordenação debilitadas. Essas deficiências variam de indivíduo para indivíduo e são apenas alguns exemplos das mais diversas formas de manifestação, que podem ser referidas como “Distúrbios Espectrais de Autismo” (DEA). Como autismo não é uma doença que possui cura, o objetivo da terapia com jogos é auxiliar a criança a aceitar sua condição. Por meio da terapia comportamental, a criança é instruída a desenvolver comportamentos que estimulem sua comunicação e desenvolver estratégias para superar seus próprios déficits.

O “Invasion of the Wrong Planet” utiliza tecnologia touchscreen PixelSense (desenvolvida pela Microsoft), capaz de oferecer comunicação face a face. O jogador tem como objetivo controlar uma nave defensora em conjunto com o aplicador do serious game, buscando defender o planeta terra da invasão de extraterrestres. Por meio de botões denominados “tokens”, os jogadores controlam suas naves e disparam contra as naves inimigas que surgem na tela. O serious game busca desenvolver a comunicação entre os jogadores, uma vez que os estágios possuem variações de cenário e de inimigos, requerendo diferentes estratégias para conclusão dos níveis [13].

O jogo foi aplicado com crianças autistas e obteve resultados satisfatórios para a equipe multidisciplinar, uma vez que foram percebidos avanços na comunicabilidade das crianças, além da facilidade de entendimento dos controles e jogabilidade. Contudo, alguns fatores ainda precisam ser discutidos, como a quantidade de inimigos no jogo, que se mostrou muito desafiador para as crianças autistas [13].

Considerando os trabalhos obtidos na revisão de literatura e apresentados nesta seção, é possível afirmar que a maioria das iniciativas de concepção de AVs 3D baseado em jogos está foca-

da, principalmente, em reabilitação física ou neural, terapia ou como meio de compreensão da doença a fim de auxiliar no tratamento do paciente que apresenta alguma doença específica. Deste modo, há indícios de uma lacuna na literatura especializada em relação à concepção de AVs 3D baseado em jogos com propósito de preparar a criança para procedimentos médicos comuns a todas as crianças hospitalizadas, o que justifica a proposição deste estudo.

4 HOSPITAL MIRIM

O jogo “Hospital Mirim” se passa em um quarto de hospital, como sugerido pelos profissionais de saúde, a fim de familiarizar a criança com o ambiente hospitalar no qual está inserido. O ambiente apresenta elementos que caracterizam um quarto infantil de hospital, incluindo leito hospitalar, acessórios hospitalares, brinquedos e decoração característica. O jogador por meio de seu avatar pode explorar o mundo virtual com liberdade de movimentação, podendo caminhar pelo quarto e interagir com os objetos tridimensionais.

Procurando estimular a imersão, o menu principal do jogo dispõe de elementos que caracterizam a tridimensionalidade do ambiente, como textos interativos, câmera dinâmica e os diferentes avatares para escolha do jogador, como ilustra a Figura 5.



Figura 5: Interface inicial do serious game.

Após iniciar o jogo, o jogador é direcionado para a cena de seleção do avatar. O avatar selecionado receberá um jaleco branco com o logo do Hospital Universitário Júlio Muller da UFMT (parceiro do projeto), representando o profissional de saúde (jogador), como destacado na Figura 6.

Os avatares são diferenciados pela sua etnia (branco, negro e indígena) e sexo, estando disponíveis seis avatares, sendo três masculinos e três femininos. A modelagem dos personagens de diferentes etnias foi sugerida pela equipe multidisciplinar do hospital, considerando a diversidade de crianças hospitalizadas.



Figura 6: Personagens jogáveis (avatares).

Após a seleção do avatar, o jogador é encaminhado para a seleção do personagem “paciente virtual”, que será um dos brinquedos disponíveis no quarto, como urso, robô ou boneca. No exemplo apresentado neste trabalho, o paciente virtual é um urso de pelúcia, chamado “Pequeno Urso”. A Figura 7 apresenta a interface de seleção do personagem que será tratado como paciente virtual.



Figura 7: Seleção do paciente virtual.

Após a seleção do paciente, o avatar pode caminhar pelo cenário livremente, até o leito hospitalar. Ao encontrar o leito, o paciente virtual “Pequeno Urso” estará aguardando o profissional de saúde e uma janela será mostrada perguntando ao jogador se deseja “Iniciar procedimento?”, como ilustra a Figura 8. No caso do jogador selecionar “Sim”, uma nova janela será aberta para escolha do tipo de procedimento. Nesta versão do serious games estão disponíveis os procedimentos de coleta de sangue e aplicação de medicamento. Após a escolha, o jogador será direcionado para a cena seguinte, referente ao procedimento selecionado. Caso seja selecionada a opção “Não”, a janela se fecha, e o jogador poderá continuar a explorar o cenário do jogo.

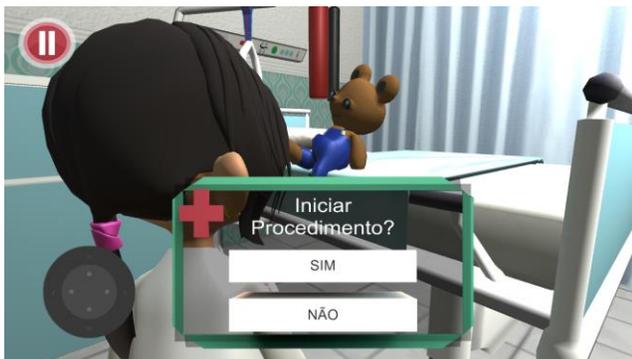


Figura 8: Interface de início do procedimento.

No exemplo apresentado neste trabalho, a cena seguinte se refere ao procedimento de punção venosa para coleta de sangue, acompanhada de diálogos de orientação ao jogador, a fim de compreender a necessidade de realização do procedimento. Diálogos adicionais foram inseridos a fim de auxiliar na condução das etapas do procedimento.

O primeiro estágio do jogo, apresentado neste estudo, se refere à punção venosa para coleta de sangue, que inclui as seguintes etapas:

- Aplicação do garrote no paciente

- Aplicação do algodão no álcool para esterilização
- Aplicação do algodão com álcool no paciente
- Seleção da seringa para retirada de sangue
- Remoção do garrote
- Remoção da seringa
- Aplicação de curativo

A Figura 9 apresenta o primeiro estágio com os materiais utilizados no procedimento e o paciente virtual “Pequeno Urso” aguardando no leito.

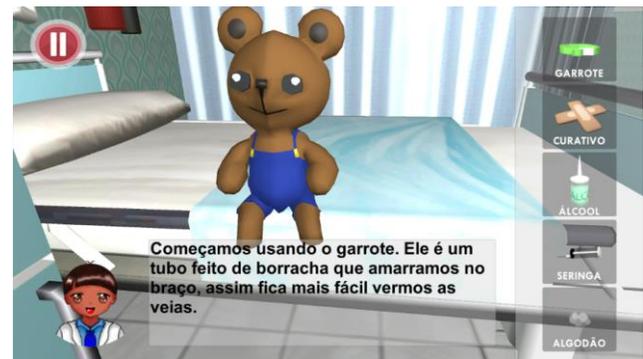


Figura 9: Interface principal do estágio de punção venosa para coleta de sangue.

O segundo estágio desenvolvido se refere à punção venosa para aplicação de medicamento. Suas etapas são:

- Aplicação do garrote no paciente
- Aplicação do algodão no álcool para esterilização
- Aplicação do algodão com álcool no paciente
- Preenchimento da seringa com o medicamento
- Aplicação da seringa com medicamento no paciente
- Remoção do garrote
- Remoção da seringa
- Aplicação do curativo

Salienta-se que as etapas de cada procedimento (coleta de sangue e aplicação de medicamento) foram definidas juntamente com os profissionais de saúde durante as sucessivas reuniões de Investigação Contextual, as quais fizeram parte das sessões de Design Participativo.

Salienta-se que o “Pequeno Urso” dispõe de animações durante o procedimento em ambos os estágios, sofrendo alterações de expressões emocionais, como feliz e preocupado. As expressões faciais dos personagens se alteram de acordo com as etapas de procedimento na qual são submetidas, podendo expressar sensação de alívio ao final do procedimento, por exemplo.

Salienta-se que todos os diálogos que fazem parte do roteiro do jogo são acompanhados de uma caricatura do avatar (jogador) ou do personagem a qual o jogador está interagindo. As expressões faciais (caricaturas) são desenhadas em forma de arte Mangá (arte japonesa), buscando representar as possíveis emoções do jogador (avatar) ao dialogar com o paciente virtual, como também dos personagens virtuais ao interagir com o jogador. O diálogo apresentado na Figura 9 se refere à etapa de colocação do garrote.

Para a execução de cada etapa do procedimento, o serious game faz uso de um conceito comum nos jogos desenvolvidos para dispositivos móveis, denominado “arrastar e soltar” (Do inglês “drag and drop”). Barendregt e Bekker [20] declaram que esta é uma ação comum entre as crianças quando elas se deparam com

elementos nos jogos. É uma ação de interação intuitiva, especialmente quando se trata de aplicações em telas touch screen.

4.1 Definição dos diálogos

Os diálogos do serious game “Hospital Mirim” foram elaborados com base no roteiro do jogo, definidos juntamente com a equipe multidisciplinar do hospital parceiro do projeto, considerando a faixa etária das crianças de 5 a 12 anos. Os diálogos foram elaborados em uma linguagem informal, simples e objetiva, buscando facilitar o entendimento do público alvo. O roteiro do jogo dividiu os diálogos dos personagens em três tipos:

- Diálogos de orientação – são responsáveis por apresentar esclarecimentos sobre o tipo do procedimento e o que poderá ocorrer com o paciente. A jogabilidade não é explorada nessa etapa, apenas apresenta-se de forma lúdica o procedimento a ser executado.
- Diálogos de condução do procedimento – são responsáveis por orientar as etapas a serem seguidas na execução do procedimento. São etapas sequenciais, sem possibilidade de retorno, haja vista que se trata de um jogo no qual é atribuído ao jogador uma pontuação em cada etapa, sendo cada etapa vinculada a um diálogo explicativo.
- Diálogos de erro – apresentam frases de erro, caso a etapa do procedimento tenha sido executada de forma errada. Os diálogos de erros apresentam frases para estimular o jogador a tentar novamente, como mostra na Figura 10.

Salienta-se que o jogo dispõe da opção de áudio para os diálogos, a fim de tornar o jogo mais acessível.



Figura 10: Exemplo de mensagem de erro.

4.2 Pontuação no serious game

Em cada etapa, a criança poderá adquirir pontos. A pontuação do jogador está fundamentada na quantidade de acertos e erros em cada etapa do procedimento, na qual são atribuídos no máximo 40 pontos e no mínimo 10 pontos. Para cada erro realizado na etapa são descontados 10 pontos, reduzindo a pontuação do jogador. Após três erros consecutivos na mesma etapa (totalizando 30 pontos descontados), não existe mais penalidade de pontos, mantendo um total de 10 pontos na referida etapa.

No caso do estágio de punção venosa para coleta de sangue que prevê sete etapas, já descritas anteriormente, a pontuação máxima do jogador será de 280 pontos e a pontuação mínima de 70 pontos.

Com base na pontuação final resultante das etapas executadas no procedimento, o serious game exibe uma mensagem de incentivo ao jogador, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1. Pontuação x exibição de mensagem ao jogador.

Pontuação	Mensagem
valor \geq 80%	“Parabéns! Você fez X pontos! Agora é sua vez de tirar sangue. Vamos fazer igual ao nosso paciente?”
(valor $<$ 80%) e (valor \geq 40%)	“Muito bem! Você fez X pontos. Vamos tentar mais uma vez?”
valor $<$ 40%	“Não foi dessa vez. Você fez X pontos. Que tal tentar de novo?”

Onde X corresponde à pontuação final calculada pelo jogo ao final do procedimento executado.

Na Figura 11 tem-se um exemplo da interface responsável por apresentar a pontuação do procedimento e a mensagem de finalização. Esta janela dispõe de dois botões, cujo botão **Jogar Novamente** reiniciará o procedimento escolhido, e o botão **Voltar para o Quarto** redirecionará o jogador ao cenário do quarto para explorar o ambiente virtual e interagir com os elementos tridimensionais, podendo retomar o jogo quando considerar oportuno.

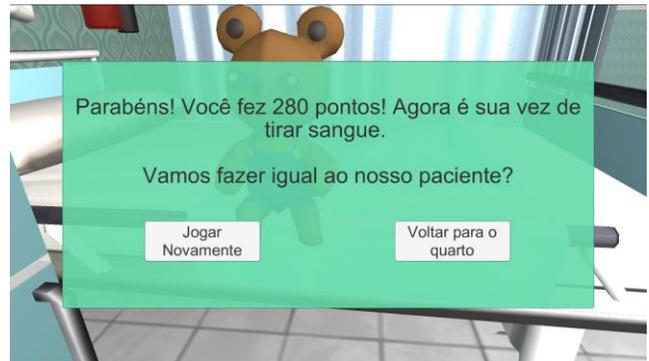


Figura 11: Placar final e botões interativos para jogar novamente ou voltar ao cenário do quarto.

5 EXPERIMENTO E DISCUSSÕES

Em parceria com a Organização Internacional das Associações de Estudantes de Medicina (IFMSA) - UFMT⁵ foi realizado o primeiro experimento do serious game “Hospital Mirim”, com 38 crianças com idade entre 5 e 6 anos, sendo 16 crianças do sexo feminino e 22 do sexo masculino.

O experimento foi realizado na Escola Estadual Souza Bandeira em Cuiabá-MT em conjunto com o projeto Hospital de Ursinhos⁶ conduzido por estudantes do Curso de Medicina da UFMT. Os aspectos éticos relacionados ao experimento foram conduzidos pelos próprios estudantes de Medicina responsáveis pelo projeto.

O experimento ocorreu em uma das salas de aula da escola, destinada exclusivamente ao experimento, durante o período vespertino (das 13h às 18h) em um único dia. Foram utilizados três notebooks de 15 polegadas com fones de ouvido e mouse auxiliar,

⁵ <http://ifmsa.org/exchange/explore/lc/176494>

⁶ Projeto Hospital de Ursinhos – busca reduzir o medo e ansiedade das crianças em caso de consultas médicas ou internação hospitalar. Por meio da ursoterapia, o projeto coloca as crianças em contato com a prática médica, de forma que elas passem a ver o médico como um amigo e sejam mais cooperativas nos próximos contatos.

tendo em vista que o mouse do próprio notebook não é familiar às crianças da faixa etária de 5 a 6 anos e poderia dificultar a jogabilidade. As crianças exploraram o serious game “Hospital Mirim” individualmente e cada criança foi acompanhada por um avaliador. O experimento foi dividido em 15 sessões, sendo que cada sessão durou aproximadamente 20 minutos e foi conduzida com três crianças e três avaliadores na mesma sala, simultaneamente. Salienta-se que cada sessão foi acompanhada por um estudante do Curso de Medicina da UFMT e uma psicóloga voluntária.

Antes das crianças usarem o serious game, foi aplicado um **Questionário de Perfil da População**⁷, que deveria ser respondido pelos voluntários antes de usar o jogo. O objetivo do questionário foi identificar se a criança já havia realizado o procedimento de punção venosa para coleta de sangue; como foi a sua experiência em relação ao procedimento (medo, dor, coragem) e quais tipos de dispositivos eletrônicos as crianças tem experimentado jogos digitais (vídeo games, jogos em celular, tablet e computador).

A partir dos resultados coletados no **Questionário de Perfil da População**, destaca-se que 80% das crianças declararam ter realizado este tipo de procedimento e 20% não realizaram ou não se lembravam. Das 31 crianças que já realizaram o procedimento, destaca-se que 45% declararam ter sentido medo e 68% sentiram dor. Salienta-se que ao perguntar à criança se a mesma realizaria o exame novamente, caso fosse necessário, 60% afirmaram que fariam o procedimento novamente, 25% disseram que não fariam o procedimento novamente e 15% não responderam.

Em relação à experiência com jogos digitais, 34% das crianças tem hábito de jogar no celular, 22% no tablet, 22% jogam no computador e 20% no vídeo game. Aproximadamente 8% das crianças utilizam mais de um meio para jogar. Destaca-se que uma única criança declarou não jogar em nenhuma das plataformas.

Após responder ao **Questionário de Perfil** com a ajuda do avaliador, a criança usou o jogo livremente por meio de um notebook, com auxílio de mouse e fone de ouvido. Os avaliadores da equipe do projeto apoiaram as crianças durante toda a execução do serious game.

Durante a exploração no serious game, os avaliadores observaram algumas dificuldades das crianças em utilizar o mouse, mostrando indícios de que a maioria das crianças na faixa etária de 5 a 6 anos tem maior familiaridade com dispositivos eletrônicos touch screen, o que pode ser confirmado com os resultados obtidos no Questionário de Perfil que constatou que apenas 22% das crianças com experiência de jogo usam computador desktop ou notebook.

Após a criança usar o serious game, foi aplicado o **Questionário de Feedback**⁷, a fim de avaliar a satisfação com o jogo; aspectos de usabilidade; fatores humanos; quais procedimentos a criança julga ser interessante nos próximos estágios do serious game “Hospital Mirim”; e sugestões de novos personagens para o jogo.

A partir dos resultados coletados no **Questionário de Feedback**, destaca-se que 84% das crianças afirmaram ter compreendido o procedimento de punção venosa de coleta de sangue e 100% das crianças consideraram o serious game divertido. Salienta-se que 85% das crianças declararam que não sentirão medo, caso seja necessário coletar sangue. Este resultado representa uma evolução em relação ao fator humano medo, se comparado aos resultados do Questionário de Perfil aplicado antes de jogar o “Hospital Mirim”.

7

<https://drive.google.com/open?id=0ByurPAkWHTG1eDAyWnpqUzJxTG8>

Quanto aos procedimentos sugeridos pelas crianças nos próximos estágios, 65% das crianças responderam ter interesse em outros procedimentos médicos no jogo, destacando-se aqui duas sugestões indicadas: lipoescultura gessada e nebulização, o que mostrou indícios que são procedimentos conhecidos ou comuns às crianças. Em relação aos novos personagens para o jogo, 44% das crianças ficaram interessadas em um paciente virtual robô, 28% sugeriram uma boneca, 22% indicaram um palhaço e 6% sugeriram outros personagens como “vaquinha”, “ursinho rosa” e “coelhinho”.

Adicionalmente, os avaliadores observaram e registraram por meio de um **Questionário de Emoções**⁸, as expressões faciais das crianças em três etapas: antes de usar o jogo, especialmente ao tomar conhecimento do procedimento de punção venosa de coleta de sangue; durante a exploração no jogo; e ao errar ou acertar alguma ação no jogo. As expressões faciais das crianças (emoções) são relacionadas aos fatores humanos: curiosidade, interesse, felicidade, tristeza, preocupação e medo.

Antes de usar o serious game, destaca-se que aproximadamente 30% das crianças demonstraram curiosidade e interesse pelo jogo, logo após receberem as primeiras instruções na sala do experimento. Ao iniciar o jogo, a taxa de curiosidade, interesse e felicidade, aumentou para aproximadamente 80%.

Durante a exploração no jogo, observou-se que aproximadamente 70% das crianças demonstraram interesse e curiosidade em avançar nas etapas e 90% expressaram estado de felicidade. Nenhuma criança demonstrou tristeza ou preocupação durante a exploração. Destaca-se que aproximadamente 10% das crianças expressaram medo em algumas etapas do “Hospital Mirim”, especialmente na etapa de arrastar a seringa para o braço do paciente virtual “Pequeno Urso”. Nesta etapa, aproximadamente 55% das crianças demonstraram interesse e curiosidade ao observarem a seringa enchendo de sangue.

Pelos registros, é possível afirmar que poucas crianças cometeram erros durante a exploração, mas ainda assim mantiveram tranquilidade e interesse. Ao final da exploração no serious game as crianças expressaram felicidade com a pontuação obtida no jogo e demonstraram total interesse em jogar novamente, não querendo voltar a sala de aula.

Salienta-se que os estudantes do curso de Medicina da UFMT que acompanharam as sessões do experimento, responderam um **Questionário de Feedback** com questões específicas sobre o uso de serious games na área de saúde. Todos os voluntários consideraram que o uso de jogos facilita a comunicação do profissional de saúde com a criança em diferentes contextos; ressaltaram que jogos podem aliviar fatores humanos negativos como medo, dor, stress e ansiedade, que são fatores comuns em tratamentos médicos e internações. Por fim, 100% dos estudantes consideraram que o uso do serious game “Hospital Mirim” pode colaborar na redução dos fatores humanos negativos, estimular fatores humanos positivos (curiosidade e familiaridade com os profissionais de saúde e aceitação pelo procedimento), além de despertar a curiosidade das crianças em conhecerem outros procedimentos médicos.

Além do registro do experimento por meio dos questionários referidos nesta seção, os avaliadores observaram e registraram as ações dos usuários no decorrer do experimento a fim de identificar problemas de usabilidade. Um dos problemas identificados estava relacionado à dificuldade do usuário navegar com o avatar até alcançar o paciente virtual no leito do quarto, o qual foi solucio-

8

<https://drive.google.com/open?id=0ByurPAkWHTG1TTBUHZubjdDR28>

nado. Alinhado a isto, as crianças não perceberam a necessidade de clicar no “Pequeno Urso” para iniciar o procedimento, então esta ação foi substituída por uma janela que aparece automaticamente assim que o avatar se aproxima do paciente virtual no leito (Figura 8). Outras questões de usabilidade relacionadas a posicionamento de botões de comunicação e posicionamento dos elementos na bandeja (garrote, seringa, álcool, curativo) foram solucionadas imediatamente.

6 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

A pesquisa conduzida com o desenvolvimento de um serious game como BTDI para assistência à criança hospitalizada foi o foco deste trabalho e está em consonância com necessidades apontadas por profissionais da área de saúde e de trabalhos relacionados incluídos na Revisão Sistemática realizada na literatura especializada.

A partir de abordagens de Design Participativo, primeiramente, incluindo os profissionais de saúde e pedagogos, e posteriormente, incluindo crianças hospitalizadas, foi possível identificar as principais necessidades e expectativas dos potenciais usuários para a concepção de um BTDI para apoiar procedimentos médicos cotidianos e comuns a qualquer tipo de tratamento médico. Deste modo, as técnicas de DP permitiram projetar um serious game próximo da realidade do público alvo e das necessidades dos profissionais de saúde.

Embora o serious game tenha sido concebido com foco em crianças hospitalizadas, o “Hospital Mirim” pode ser estendido a todo o público infantil interessado em conhecer procedimentos médicos comuns por meio de um AV 3D baseado em jogos.

As tecnologias utilizadas na implementação do serious game se mostraram adequadas. Entretanto, algumas dificuldades encontradas foram relacionadas às animações no Mixamo, por apresentar limitações. Tais limitações foram solucionadas implementando algumas animações diretamente no motor de jogo Unity.

Os experimentos iniciais com crianças em ambiente escolar permitiu avaliar a viabilidade do serious game e realizar testes de usabilidade, a fim de identificar dificuldades de interação nas interfaces. Os resultados foram positivos, sendo identificados problemas de usabilidade, os quais foram posteriormente corrigidos. Os dados obtidos por meio do Questionário de Feedback apontaram que o “Hospital Mirim” é um Brinquedo Terapêutico útil às crianças que irão passar por procedimentos médicos.

Outros experimentos estão sendo planejados, principalmente com o público alvo do projeto (crianças hospitalizadas), a fim de investigar a contribuição do serious game para o estado emocional das crianças.

Novos estágios do jogo, relacionados a outros procedimentos médicos estão sendo definidos juntamente com a parte interessada na evolução do projeto, por meio de sessões de Design Participativo no hospital parceiro.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC/PIBITI/PIBIC-Af) da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), pelo apoio financeiro; à equipe da ala pediátrica do Hospital Universitário Júlio Muller pelo trabalho conjunto e aos estudantes do Curso de Medicina da UFMT que conduziram o Projeto “Hospital de Ursinhos” no período letivo de 2015/2.

REFERÊNCIAS

- [1] Y. S. Schmitt et al. A randomized, controlled trial of immersive virtual reality analgesia, during physical therapy for pediatric burns. *Burns*. In *Journal of the International Society for Burn Injuries*, 37(1), 61–8. doi:10.1016/j.burns.2010.07.007, 2011.
- [2] E. A. Chan et al. Application of a virtual reality prototype for pain relief of pediatric burn in Taiwan. In *Journal of Clinical Nursing*, 16(4), pages 786–93. doi:10.1111/j.1365-2702.2006.01719.x, 2007.
- [3] C. S. Gonzalez et al. The importance of human factors to enhance the user experience in videogames. In *Computers in Education (SIIE)*, International Symposium on. IEEE pages 1-4, 2012.
- [4] S. Sajjad et al. Psychotherapy through video game to target illness related problematic behaviors of children with brain tumor. In *Current Medical Imaging Reviews* 10.1, pages 62-72, 2014.
- [5] Fontes, et al. Utilização do brinquedo terapêutico na assistência à criança hospitalizada. In *Revista Brasileira de Educação Especial*, 16(1), pages 95–106. doi:10.1590/S1413-65382010000100008, 2010.
- [6] S. Tranquada, M. Chen, and Y. Chisik. Hospital Hero: A Game for Reducing Stress and Anxiety of Hospitalized Children in Emergency Room, In *Advances in Computer Entertainment*, Springer International Publishing. Pages 638–641, 2013.
- [7] J. Bertrand et al. Serious games for training, rehabilitation and workforce development. In *2013 IEEE Virtual Reality (VR)*. IEEE. Pages 195-196, 2013.
- [8] F. Kayali et al. A Participatory Game Design Approach for Children after Cancer Treatment. In *Proceedings of the 2014 Workshops on Advances in Computer Entertainment Conference*. ACM. P. 16, 2014.
- [9] D. Schuler and A. Namioka. *Participatory Design: Principles and practices*, CRC Press, 1993.
- [10] A. M. Melo, M. C. Baranauskas and S. C. M. Soares. Design com Crianças: da prática a um modelo de processo. In *Revista Brasileira de Informática na Educação*, V. 16, n. 01, 2008.
- [11] E. Bassilious et al. Power defense: a video game for improving diabetes numeracy. In *Games Innovation Conference (IGIC)*, 2011 IEEE International. IEEE. Pages 124-125, 2011.
- [12] J. E. Muñoz et al. Design and creation of a BCI videogame to train sustained attention in children with ADHD. In *Computing Colombian Conference (10CCC)*, 2015 10th. IEEE. Pages 194-199, 2015.
- [13] S. Marwecki, R. Rädle, and H. Reiterer. Encouraging collaboration in hybrid therapy games for autistic children. In *ACM*. Pages 469-474, 2013.
- [14] E. P. S. Nunes et al. Human Factors and Interaction Strategies in Three-Dimensional Virtual Environments to Support the Development of Digital Interactive Therapeutic Toy: A Systematic Review. In *Virtual, Augmented and Mixed Reality*. Springer International Publishing. Pages 368-378, 2015.
- [15] E. P. S. Nunes, A. R. Luz, E. M. Lemos and C. Nunes. Approaches of Participatory Design in the design process of a serious game to assist in the learning of hospitalized children. In *18th International Human-Computer Interaction Conference, HCII 2016*, Springer International Publishing Switzerland, LNCS 9733, in press. Pages 1–11, 2016.
- [16] J. Alvarez and D. Djaouti. An introduction to Serious Game Definitions and concepts. In *Serious Games & Simulation for Risks Management* p. 11, 2011.
- [17] S. Silva, I. Jesus, and R. Santos. Humanização em Pediatria: O Brinquedo Terapêutico Como recurso na Assistência de Enfermagem à Criança Hospitalizada. In *Revista Brasileira de Medicina, LILACS*, 2010, v. 46, no. 3. Pages 101- 104, 2010.
- [18] M. L. Ferreira, et al. Uso do brincar no cuidado à criança hospitalizada: contribuições à enfermagem pediátrica. In *Ciência, Cuidado e Saúde* 13.2. DOI: 10.4025/ciencuccuidsaude. v13i2. 20596. Pages 350-356, 2014.
- [19] T. H. Costa et al. A systematic review on the usage of games for healthcare. In *Consumer Eletronics – Berlin (ICCE-Berlin)*, 2015 IEEE 5th International Conference on. Pages 480-484, 2015.

- [20] W. Barendregt, M. M. Bekker. Children May Expect Drag-and-Drop Instead of Point-and-Click. In CHI '11 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems (CHI EA '11). Pages 1297-1302, 2011.