

Kimo: Um Jogo Sérico Para Crianças e Adolescentes Com Câncer

Juliana da Costa Feitosa
Department of Computing
School of Sciences, São Paulo State University
Bauru, Brazil
juliana.cfeitosa@gmail.com

José Remo Ferreira Brega
Department of Computing
School of Sciences, São Paulo State University
Bauru, Brazil
remo@fc.unesp.br

Resumo—Atualmente, não são todos os jogos que são associados apenas ao divertimento do jogador. Existem os jogos sérios que foram desenvolvidos para servirem, não só para diversão, mas também como ferramenta de aprendizagem sobre a temática saúde e auxiliarem em tratamentos médicos. Dessa forma, foi realizada uma Revisão Sistemática da Literatura para determinar a eficácia dos jogos sérios na área da saúde, por meio da utilização de técnicas e especificações para o desenvolvimento dos jogos. Também é verificada a utilização da Realidade Virtual como ferramenta para proporcionar imersão e interatividade entre jogo e jogador. Com base nisso, é apresentado neste artigo um jogo sério destinado à crianças com câncer, cujo nome é Kimo, e que contém características que auxiliam os jogadores no ganho de conhecimento sobre sua condição e os procedimentos médicos necessários. O jogo possui módulos que auxiliarão na aplicação das técnicas e especificações: módulo de rede, módulo de jogo, módulo do aplicador, módulo de RV, módulo de resposta, módulo de cadastro de perfis e módulo de gestão e avaliação. O jogo é composto por três fases que remetem a atividades cotidianas no ambiente hospitalar. São elas: medicação, alimentação e higiene. Assim, a ideia é mostrar aos jogadores a importância dessas atividades no tratamento da doença.

Keywords-jogos sérios; saúde; realidade virtual; câncer.

I. INTRODUÇÃO

O principal objetivo dos jogos digitais está em proporcionar divertimento ao usuário [1]. Todavia, dentre tantos jogos disponíveis atualmente, existem os jogos sérios que são destinados à aprendizagem, ao treinamento e às simulações, além de servir como meio de entretenimento. Os jogos sérios podem ser vistos como uma ferramenta midiática que permite que o jogador obtenha um alto nível de imersão e interatividade durante o processo de aprendizagem ou na realização de determinada atividade, permitindo a sua utilização em simulações [2].

De acordo com [3] as seguintes características são esperadas em um jogo sério: objetivos claros, tarefas repetitivas, monitoramento do progresso do usuário (motivação), ajuste do nível da dificuldade de aprendizagem de forma a corresponder ao nível de domínio do usuário. Além disso, esses jogos têm como objetivo a melhoria das habilidades, do desempenho e dos processos de tomada de decisão.

A grande maioria dos jogos sérios para saúde são destinados para auxiliar no tratamento de diversas patologias.

Entretanto, esses tipos de jogos também estão relacionados a aspectos da educação e aprendizagem [4], cujo objetivo está em utilizar o jogo como ferramenta midiática educacional. Dessa forma, é possível observar que os jogos sérios podem auxiliar em tratamentos médicos e também podem contribuir, de forma simultânea, para o entendimento do jogador sobre a doença, já que este tipo de jogo é capaz de contextualizar a experiência do jogador e apoiar a cognição da situação [5]. Além disso, estudos relatam que a utilização de jogos contribuíram para a diminuição da dor no paciente, se comparada a outras ferramentas com a função de entretenimento, como por exemplo, os equipamentos televisivos [6]. No geral, os jogos possuem aspectos que causam divertimento e desafiam crianças e adolescentes a desenvolverem a criatividade, a imaginação e habilidades cognitivas e motoras [7].

Segundo [8], a Realidade Virtual (RV) pode ser definida em termos de software e hardware. Assim, na visão de software, a RV é um ambiente virtual que proporciona imersão ao usuário, enquanto que como hardware, é vista como uma melhoria da computação gráfica 3D que utiliza dispositivos avançados, como o óculos de RV. Além disso, segundo, as aplicações de RV estão sendo utilizadas para educação e simulações de treinamento, pois essas aplicações permitem a visualização de forma imersiva de ambientes complexos e até mesmo inexistentes em um ambiente real, facilitando sua utilização em diversas áreas.

De acordo com [9], os jogos quando combinados com a RV promovem a diminuição da ansiedade em relação ao ambiente real. Com isso, os estímulos vindos do ambiente virtual dos jogos são maiores do que os estímulos externos gerados pelo ambiente hospitalar, por exemplo. Além disso, a tecnologia de RV pode ser usada na disseminação de informação e conhecimento sobre determinado tratamento ou doença. Dessa forma, por meio dos estímulos do ambiente virtual, o jogador adquire compreensão do que está acontecendo com o seu corpo e o porquê de determinadas atividades e/ou procedimentos médicos serem necessários.

A interação consiste na relação jogo/jogador e pode ser alcançado por meio de dispositivos variados, como consoles e dispositivos de RV [10]. Já a imersão pode ser definida como sendo a falta de consciência do tempo e do mundo

real, de forma a gerar o envolvimento e a sensação de estar no ambiente virtual. Assim, quando a imersão é alta, o foco do jogador está totalmente no ambiente virtual do jogo. Com isso, espera-se que essa distraia o paciente durante tratamento médico enquanto o mesmo está focado apenas no conteúdo que lhe é apresentado. [10]

A necessidade da imersão em um jogo que usa tecnologia de RV exige um motor de jogos que atenda as necessidades relacionadas à interatividade e ao desempenho gráfico [11]. Dentre esses motores de jogos destaca-se a plataforma Unity, que é amplamente utilizada devido à baixa curva de aprendizagem. Além de ser multiplataforma (Windows, Android, iOS, Linux, entre outros), o motor de jogo Unity contém ferramentas para ambientes virtuais bidimensionais e tridimensionais¹ [12].

Técnicas e especificações referentes ao design foram determinadas a partir de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) para o desenvolvimento de um jogo sério para saúde que será aplicado durante procedimentos médicos do tratamento de câncer infanto-juvenil. Dessa forma, por meio da tecnologia de RV e com a utilização do Unity, o jogo Kimo é responsável por entreter o jogador, além de ser eficaz, não apenas em procedimentos médicos, mas também na conscientização da criança em relação ao tratamento e a doença.

II. O JOGO

A partir do número pequeno de estudos retornados por meio de uma RSL, foi possível observar que são poucos os trabalhos que consideram a importância de técnicas e especificações para o desenvolvimento de jogos para a área da saúde. Além disso, quando a tecnologia de RV é utilizada como ferramenta na criação de jogos, é necessário considerar certos cuidados quando se trata de um jogo para um tratamento médico. Dessa forma, com base nos dados coletados por meio desses estudos, este artigo tem como objetivo apresentar um jogo sério para crianças e adolescentes com câncer.

O desenvolvimento do jogo Kimo foi baseado nas técnicas e especificações. Dessa forma, o mesmo é constituído por módulos que são necessários para o funcionamento correto (Figura 1).

A. Módulo de rede

O módulo de rede é a base da comunicação do módulo de jogo com o módulo do aplicador. É por meio desse módulo que é realizada a troca de informações e comandos entre o ambiente do jogador e o ambiente do profissional da saúde. Essa comunicação é realizada entre dois dispositivos Android.

Para o desenvolvimento desse módulo foi necessária a utilização de ferramentas de rede da plataforma Unity. Além

¹Unity: <https://unity3d.com/pt>

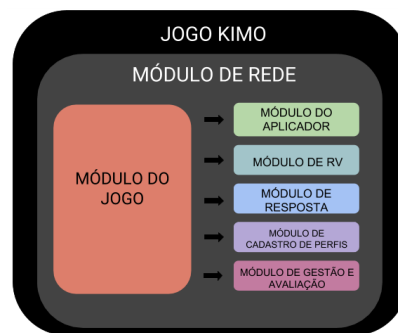


Figura 1. Módulos do jogo Kimo.

disso, para que houvesse trocas de informações, foi utilizada a arquitetura de rede cliente/servidor local, cujo servidor é o módulo do aplicador (tablet), e o cliente o módulo de jogo (celular). Além do mais, a conexão entre o celular e o tablet foi realizada por meio do Wifi Direct, cujos dispositivos são conectados diretamente sem o uso de internet Wifi ou dados móveis.

B. Módulo de jogo

O módulo do jogo foi desenvolvido para a plataforma Android com a intenção de ajudar crianças e adolescentes com câncer. A ideia é aplicá-lo durante procedimentos invasivos, como a coleta de sangue. Para isso, o jogo foi desenvolvido para ser aplicado com a utilização de um óculos de RV e um controle Bluetooth. Este último é usado por apenas uma das mãos do jogador para não atrapalhar o procedimento médico que será realizado simultaneamente com a aplicação do jogo.

O nome Kimo foi atribuído ao jogo sério pelo fato de se assemelhar ao termo “quimo” que refere-se ao tratamento de quimioterapia destinado a pacientes com câncer. O jogo foi desenvolvido no estilo runner, cujo personagem corre durante todo o tempo do jogo e o objetivo é desviar, pular e coletar objetos virtuais. Além disso, o mesmo é composto por três fases baseadas em atividades cotidianas dos jogadores. Essas atividades estão relacionadas com o tratamento médico e apesar de serem atividades simples, o objetivo é informar ao jogador a importância dessas atividades durante o tratamento.

Kimo também é o nome dado ao personagem do jogo que busca por ajuda para combater as células cancerígenas que têm como objetivo atacá-lo. Conforme apresentado na Figura 2, é possível observar que o Kimo não possui cabelos, pois a ideia a ser transmitida que o jogador se identificasse com o personagem. Além disso, o ambiente virtual no qual o Kimo se encontra foi desenvolvido com a intenção de levar o jogador a sair do ambiente real do tratamento, que é o hospital, proporcionando bem-estar.

Apesar do jogo ser composto por três fases, as mesmas foram criadas para serem rápidas e objetivas, já que os



Figura 2. Personagem Kimo.

procedimentos médicos são, em sua maioria, realizados em poucos minutos. Além disso, a pontuação é atribuída ao jogador de acordo com a quantidade de itens coletados corretamente em cada fase. Além da pontuação, existe outro parâmetro que deve ser considerado pelo jogador que foi denominado saúde, neste caso, ao invés do jogador perder pontos enquanto coleta itens errados, a saúde do Kimo é decrementada. Isso também ocorre quando as células cancerígenas atingem o Kimo. Com isso, quando a saúde for zerada, o personagem mudará de cor mostrando a palidez, indicando assim que é preciso ajudá-lo a se recuperar. É importante ressaltar que não foi acrescentado o parâmetro vida ao jogo, para quem assim, o personagem não precise morrer quando esse parâmetro for zerado. Esse cuidado foi tomado principalmente pelo fato de que o jogo será aplicado em pacientes com câncer, doença esta que pode levar a morte.



Figura 3. Fase de medicação.

A primeira fase do jogo é a fase de medicação (Figura 3), cujo objetivo é ajudar o Kimo a coletar o maior número de comprimidos possível. Com isso, quanto mais comprimidos coletados, maior a pontuação. Já a segunda fase é destinada à alimentação, cuja ideia está em ajudar o Kimo a coletar os alimentos saudáveis ao invés dos alimentos não saudáveis. Dessa forma, quanto mais alimentos saudáveis coletados, mais pontos são atribuídos ao jogador. A terceira e última fase é da higiene, onde é preciso coletar os itens que auxiliam na limpeza (como por exemplo o balde) e desviar dos lixos. Em ambas as fases, enquanto as coletas são realizadas, é necessário também ajudar o personagem a se desviar das células cancerígenas que querem diminuir a sua saúde. Assim, durante todo o tempo do jogo, o jogador precisa ganhar pontos enquanto mantém alta a saúde do Kimo.

Das especificações determinadas para serem aplicadas neste projeto, o público-alvo e a aprendizagem foram consi-

deradas nesse módulo. Além disso, tem-se duas especificações que também foram consideradas. São elas: jogabilidade e manipulação direta.

C. Módulo do aplicador

O módulo do aplicador permite o acompanhamento do desempenho do jogador, de modo a possibilitar alterações nos níveis de dificuldade. Dessa forma, o aplicador pode acompanhar o jogo por meio de um dispositivo móvel, e assim, as ações realizadas pelo jogador são replicadas nesse disposto para que o aplicador possa acompanhar o que está acontecendo durante o tempo de jogo. Além disso, é possível realizar a finalização do jogo nos casos em que o mesmo deve ser interrompido.

A conexão entre o módulo do aplicador e o módulo de jogo é feita por meio do módulo de rede. Assim, todos os comandos executados pelo aplicador são enviados para o jogo. Por isso, todo o controle está nas mãos do profissional da saúde, exceto o controle do personagem. Assim, o tempo de execução de cada fase, tempo da fase de treinamento, quantidade de objetos de cada fase e a finalização do jogo são determinados pelo aplicador antes mesmo do início do jogo. Dessa forma, os níveis e dificuldade são determinados pelo aplicador, por meio do controle humano que ele exercerá sobre o jogo, de acordo com as técnicas estipuladas por meio da RSL.

D. Módulo de RV

A RV foi utilizada por meio dos óculos de realidade virtual. Entretanto, para que o jogo funcione corretamente para esse dispositivo, foi necessário a programação de um módulo de RV que foi acrescentado ao módulo de jogo. Assim, esse módulo é responsável por implementar a técnica de imersão conforme Revisão Sistemática realizada.

Para importar os recursos de RV no jogo Kimo foi utilizado o pacote GoogleVRforUnity. Assim, esse pacote foi importado, principalmente, os recursos que transformam a tela de jogo para a visualização em 3D, dividindo a tela em duas partes, cada uma com imagens semelhantes levemente deslocadas [13].

E. Módulo de resposta

O módulo de resposta é composto por três técnicas de desenvolvimento demonstradas por meio da RSL: resposta visual, resposta auditiva e mensagem de erro. Além de uma música de fundo que é executada durante o jogo, sons foram acrescentados de acordo com a ação do personagem dentro do ambiente virtual, como por exemplo, quando o personagem Kimo colide com algum objeto virtual. Dessa forma, o usuário tem estímulos auditivos que não permitem que os estímulos do ambiente externo atrapalhem a imersão e a jogabilidade.

A pontuação do usuário durante o jogo é dada como estímulo visual. Com isso, a pontuação é acrescida quando o

jogador coletar os objetos corretos no ambiente. Além disso, a saúde do personagem se mantém. Entretanto, a saúde é reduzida quando o jogador não coleta os objetos corretos no ambiente. Além disso, quando o jogo é finalizado pelo aplicador, o jogador recebe uma mensagem de parabenização juntamente com a sua pontuação final.

F. Módulo de cadastro de perfis

O módulo do aplicador permite que o profissional da saúde realize um cadastro prévio do jogador. Assim, antes de iniciar o jogo, é necessário que o aplicador preencha os campos com informações do paciente, como nome e idade. Essas informações são coletadas para serem utilizadas no módulo de gestão e avaliação, conforme especificação determinada por meio da RSL.

G. Módulo de gestão e avaliação

O último módulo em execução é o módulo de gestão e avaliação. A partir das informações preenchidas pelo aplicador no módulo de cadastro de perfis, um arquivo é gerado ao final, com informações relevantes sobre aquele paciente durante o jogo.

Além dos dados do paciente, informações como pontuação, saúde do personagem, quantidade de objetos por fase e tempo total do jogo são acrescentadas em uma espécie de relatório que é gerado para o aplicador ao finalizar o jogo. O objetivo é que essas informações sejam utilizadas pelo aplicador para que ele possa acompanhar o desempenho dos jogadores durante o tratamento e os procedimentos médicos.

III. CONCLUSÃO

A combinação entre jogos sérios e a RV resulta em uma ferramenta que pode auxiliar em tratamento oncológico de crianças e adolescentes. Dessa forma, para verificar quais técnicas e especificações são necessárias para o desenvolvimento dessa ferramenta, a realização de uma Revisão Sistemática da Literatura foi essencial. Nos trabalhos selecionados, verificou-se que sempre um objetivo era tratado, porém outro era ignorado. Com isso, percebeu-se que essas técnicas e especificações não estão presentes simultaneamente em uma mesma aplicação destinada ao cuidados com a saúde e que isso dificulta na criação de um jogo sério para saúde mais abrangente.

O jogo sério Kimo foi desenvolvido com a utilização das sete técnicas e das sete especificações retiradas da RSL. Assim, o mesmo foi criado para servir como uma ferramenta para auxiliar crianças e adolescentes durante tratamento oncológico. Dessa forma, além de proporcionar imersão e interatividade suficiente para distrair a criança da situação real, o jogo motiva o jogador mostrando o quanto as atividades cotidianas são de grande importância para que o corpo possa reagir positivamente à doença.

Os módulos do jogo facilitam a aplicação por parte dos profissionais da saúde, que podem acompanhar o desempenho do jogador. Assim, conclui-se que os módulos

desenvolvidos possibilitam que o jogo seja adaptável aos pacientes e ao tempo do procedimento médico no qual ele será utilizado.

REFERÊNCIAS

- [1] D. I. C. S. Loh, Y. Sheng, *Serious Games Analytics: Methodologies for Performance Measurement, Assessment, and Improvement*. Springer International Publishing, 2016, vol. 1.
- [2] E. W. G. Clua, “Jogos sérios aplicados a saúde,” *Journal of Health Informatics*, vol. 6, 2014.
- [3] C. S. Loh, Y. Sheng, and D. Ifenthaler, “Serious games analytics: Theoretical framework,” in *Serious games analytics*. Springer, 2015, pp. 3–29.
- [4] S. C. Deguirmendjian, F. M. de Miranda, and S. H. Zem-Mascarenhas, “Serious game desenvolvidos na saúde: Revisão integrativa da literatura,” *Journal of Health Informatics*, vol. 8, no. 3, 2016.
- [5] R. Watkins, D. Leigh, R. Foshay, and R. Kaufman, “Kirkpatrick plus: Evaluation and continuous improvement with a community focus,” *Educational Technology Research and Development*, vol. 46, no. 4, pp. 90–96, 1998.
- [6] A. B. Motta and S. R. F. Enumo, “Intervenção psicológica lúdica para o enfrentamento da hospitalização em crianças com câncer,” *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, vol. 26, no. 3, pp. 445–454, 2010.
- [7] L. Alves, “Análise das performances em teste de atenção sustentada: Comparação entre jogadores e não-jogadores de videogame,” 2008.
- [8] H. Connacher, S. Jayaram, and K. W. Lyons, “Virtual assembly using virtual reality techniques,” *CAD*, vol. 29, no. 8, pp. 575–584, 1997.
- [9] F. Magora, S. Cohen, M. Shochina, and E. Dayan, “Virtual reality immersion method of distraction to control experimental ischemic pain,” *IMAJ-RAMAT GAN*, vol. 8, no. 4, p. 261, 2006.
- [10] M. Popolin Neto, I. Agostinho, D. R. Dias, I. Rodello, and J. R. Brega, “A realidade virtual e o motor de jogo unity,” pp. 9–23, 05 2015.
- [11] J.-L. Lugin, F. Charles, M. Cavazza, M. Le Renard, J. Freeman, and J. Lessiter, “CaveUDK: a VR game engine middleware,” in *Proceedings of the 18th ACM symposium on Virtual reality software and technology*. ACM, 2012, pp. 137–144.
- [12] M. Popolin Neto, D. Roberto, D. R. Dias, L. Trevelin, M. Guimaraes, J. R. Brega, and F. Brega, “Unity cluster package – dragging and dropping components for multi-projection virtual reality applications based on pc clusters,” 06 2015.
- [13] Z. Lv, “Bringing immersive enjoyment to hyperbaric oxygen chamber users using virtual reality glasses,” in *Proceedings of the 3rd 2015 Workshop on ICTs for Improving Patients Rehabilitation Research Techniques*. ACM, 2015, pp. 156–159.