

# Kimo - A Serious Game for Childhood and Juvenile Cancer Learning

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

Mário Popolin Neto  
Computing  
Federal Institute of Education, Science  
and Technology of São Paulo  
Araraquara, Brazil  
mariopopolin@gmail.com

**Abstract**—Currently, games are not strictly associated with player fun. There are those that have been developed to serve as a learning tool, including on health-related topics. Thus, the present paper presents the connection between serious games and oncological medical treatments for children and adolescents. With this, it is possible to observe the relationship between games and children learning, and how this relationship can aid in medical treatment and reaction to the disease. In addition, the use of Virtual Reality (VR) is verified as a tool to provide immersion and interactivity between game and player. Based on this, a serious game for children with cancer, named Kimo, is presented and contains features that help players gain knowledge about their condition and the necessary medical procedures. The game consists of three phases that refer to one of the daily activities in the hospital environment. They are: medication, food and hygiene. So one idea is to show players how activities are not processed.

**Keywords**—serious games, health, learning, cancer

## I. INTRODUÇÃO

Jogos digitais, em sua grande maioria, tem como principal objetivo divertir seus usuários. Porém, dentre tantos jogos disponíveis atualmente, existem aqueles que são destinados à aprendizagem [1]. Dessa forma, a combinação entre entretenimento e temáticas para ensino é encontrada nos chamados jogos sérios. Esses jogos abordam, mas não somente, temas relacionados à educação, e também temas relacionados à saúde [2].

Apesar da existência de jogos que auxiliam em tratamentos de diversas doenças, jogos sérios que abordam o tema saúde também estão relacionados a aspectos da educação e aprendizagem. Por conta disso, são utilizados, inclusive, como ferramenta midiática educacional [3]. Com isso, é possível observar que os jogos sérios podem auxiliar em tratamentos médicos e também podem contribuir para o entendimento do jogador sobre a doença de forma simultânea, já que esse tipo de jogo é capaz de contextualizar a experiência do jogador e apoiar a cognição da situação [4].

Em [5] e [6] são apresentados jogos cujo objetivo está em promover a vida saudável por meio da alimentação. Em [5], o jogo foi desenvolvido para adolescentes com

Síndrome de Down. A ideia é mostrar a importância de uma boa alimentação e o quanto ela é essencial para o tratamento. Já em [6], o jogo possui como objetivo primário transmitir informações sobre a alimentação. Dessa forma, o jogo foi aplicado em crianças hospitalizadas, para mostrar que as mesmas podem aprender sobre a importância da alimentação saudável em suas vidas.

Em [7], por exemplo, é possível verificar que uma criança em tratamento médico, pode se divertir, aprender e interagir normalmente, quando a mesma aprende sobre o que acontece com o seu corpo durante o tratamento, proporcionando uma reação positiva na criança mediante a doença e ao tratamento.

De acordo com [2], para que os jogos sérios atendam às necessidades que envolvem a aprendizagem, é preciso que o mesmo tenha objetivos claros, tarefas repetitivas e níveis de dificuldade que correspondam ao nível de domínio do jogador.

O presente trabalho tem como objetivo apresentar o jogo sério Kimo, que está sendo desenvolvido para o tratamento de câncer infanto-juvenil. As funcionalidades principais são entreter o jogador e também mostrar que o jogo pode ser eficaz, não apenas em procedimentos médicos, mas também na conscientização da criança em relação ao tratamento e a doença. Deseja-se que o público-alvo do jogo adquira conhecimento em relação à doença e ao tratamento, influenciando-os a tomarem uma atitude de superação. Na seção II deste artigo é apresentado a fundamentação teórica. Na seção III os métodos e ferramentas utilizadas, e na seção IV o jogo Kimo. Já na seção V os trabalhos futuros são mostrados e na seção VI a conclusão.

## II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os jogos possuem aspectos que causam divertimento e desafiam crianças e adolescentes a desenvolverem a criatividade, imaginação, habilidades cognitivas e motoras. Além disso, proporcionam interatividade para a tomada de decisões e também para criar estratégias [8]. Em [9], o autor enfatiza a importância

das brincadeiras em aspectos terapêuticos, inclusive no suporte à aprendizagem e ao desenvolvimento infantil. Além disso, alguns estudos associam a utilização dos videogames como ferramentas psicológicas e educativas para crianças em tratamento de doenças crônicas, como o câncer [10][11].

Os autores de [12] descrevem em seu estudo o jogo Re-Mission, cuja temática é o tratamento oncológico. É um jogo em primeira pessoa que tem como objetivo tanto informar, quanto divertir. Dessa forma, o jogo é visto como uma ferramenta de aprendizagem a respeito da doença e dos cuidados durante o tratamento. A conclusão segundo [12] é que esse jogo pode ser uma ferramenta útil para aperfeiçoar o entendimento da criança em relação à patologia e de como essa age em seu corpo[8]. Um estudo realizado por [13] mostrou que o uso desse mesmo jogo em 374 pacientes da doença, melhorou de forma significativa o conhecimento sobre o câncer e serviu como motivação para superação da doença e adesão ao tratamento médico necessário.

Em jogos é mostrado que hábitos saudáveis são importantes para manter a saúde [5][6], aumentando o entendimento das crianças sobre o tema. Em [5], a ideia é auxiliar no tratamento de crianças e adolescentes com Síndrome de Down, que são pessoas que precisam de atenção, principalmente quando se trata de alimentação. Já em [6], a ideia proposta pelos autores é mostrar para crianças que ter uma vida saudável pode ser divertido.

Os jogos por si só podem ser vistos como ferramenta para propagar informações de saúde e autocuidado. Entretanto, segundo [14], os jogos quando combinados com a Realidade Virtual (RV) promovem também a diminuição da ansiedade em relação ao ambiente real. Dessa forma, os estímulos vindos do ambiente virtual dos jogos são maiores do que os estímulos externos gerados pelo ambiente hospitalar, por exemplo. Com isso, é possível utilizar a tecnologia de RV na disseminação de informação e conhecimento sobre determinada doença e sobre o tratamento e os procedimentos médicos necessários. Assim, por meio dos estímulos do ambiente virtual, a criança adquire compreensão do que está acontecendo com o seu corpo e o porquê de determinadas atividades e/ou procedimentos serem necessários.

### III. METODOLOGIA

Para que o jogo atenda as expectativas de aprendizagem em relação ao tema câncer, foram utilizados métodos e ferramentas que podem auxiliar no desenvolvimento do jogo para que o mesmo pudesse proporcionar aos jogadores um maior conhecimento sobre a doença e o seu tratamento. Com isso, o objetivo foi a utilização da tecnologia para promover a imersão e a interatividade entre o jogo e o jogador.

A RV aplicada em jogos é vista como uma ferramenta que auxilia na imersão e a interação do usuário no ambiente disponibilizado pelo jogo. Dessa forma, a utilização dessa ferramenta para o desenvolvimento de jogos sérios aplicados à saúde vem sendo considerada para

proporcionar uma maior imersão ao jogador durante um tratamento médico [15].

A interação consiste na relação jogo/jogador e pode ser alcançado por meio de dispositivos variados, como consoles e dispositivos de RV [16]. 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 [15]. Assim, quando a imersão é alta, o foco do jogador está totalmente no ambiente virtual do jogo. Espera-se que essa distraia o paciente durante tratamento médico enquanto o mesmo está focado apenas no conteúdo que lhe é apresentado.

O desenvolvimento de jogos de RV que sejam imersivos exige um motor de jogos que atenda as necessidades relacionadas à interatividade e ao desempenho gráfico [17]. Dentre esse 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 tridimensionais [18].

Devido a sua grande utilização, foi criada uma comunidade Unity Asset Store cujo objetivo é disponibilizar modelos 3D, animações, *scripts*, texturas, e outros materiais necessários para o desenvolvimento de uma aplicação bidimensional ou tridimensional [16]. Esses materiais podem ser disponibilizados gratuitamente, facilitando a utilização dos mesmos em projetos criados na plataforma Unity.

### IV. O JOGO

O jogo Kimo vem sendo 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 e outros procedimentos médicos pertencentes ao tratamento da doença. Dessa forma, o jogo poderia proporcionar por meio da imersão e interatividade baseada em RV, conhecimento sobre a patologia e sobre o tratamento. Para isso, o jogo foi desenvolvido para ser aplicado com a utilização de um óculos de RV e um controle *Bluetooth*. Este último será 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 vem sendo 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 são: medicação, alimentação e higiene. Apesar de serem atividades simples, o objetivo é informar ao jogador a importância dessas atividades durante o tratamento. Além do mais, por meio

dessas informações, espera-se que as crianças e adolescentes possam aprender mais sobre o seu corpo e como este reage ao câncer.



Fig. 1. Personagem Kimo

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 1, 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. O ambiente também foi desenvolvido para que o jogador tenha uma sensação de bem estar.

Apesar do jogo ser composto por três fases, as mesmas foram criadas para serem rápidas e objetivas, já que os 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 a 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 acontece quando as células cancerígenas atingem o Kimo. Com isso, quando a saúde é zerada, o personagem muda 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 precisasse morrer quando esse parâmetro fosse zerado. Esse cuidado foi tomado principalmente pelo fato do jogo ser aplicado em pacientes com câncer, doença esta que pode levar a morte.

A primeira fase do jogo é a fase de medicação (Figura 2), cujo objetivo é ajudar o Kimo a coletar o maior número de comprimidos possível e fazer com que o jogador aprenda sobre a importância dos remédios para o seu tratamento. 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 (Figuras 3a e 3b). Dessa forma, quanto mais alimentos saudáveis coletados, mais pontos são atribuídos ao jogador. Além disso, espera-se que o jogador aprenda sobre o quanto

a sua alimentação pode influenciar no combate a doença. 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. O objetivo dessa fase é que o jogador compreenda que hábitos de higiene são essenciais no tratamento. Por isso, 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.



Fig. 2. Fase de medicação

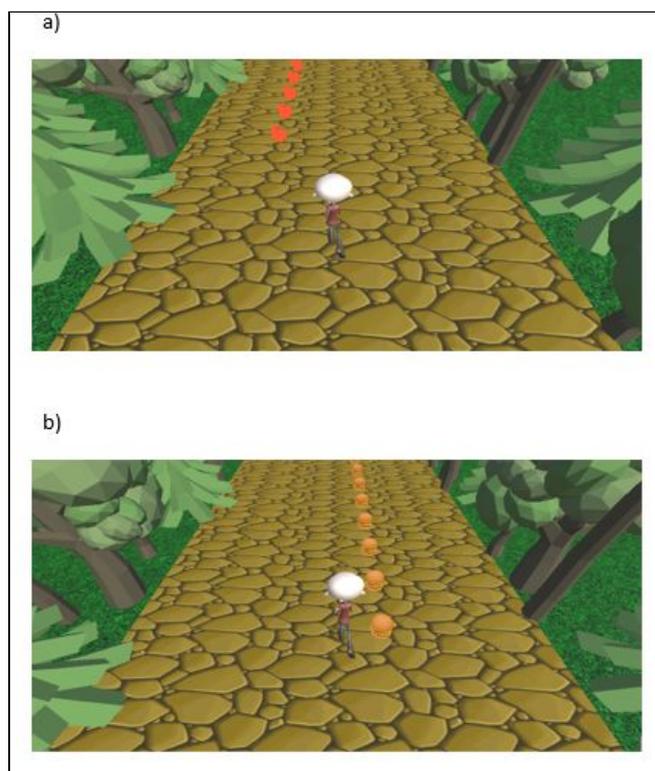


Fig. 3. Fase de alimentação

## V. TRABALHOS FUTUROS

Pretende-se aplicar o jogo em pacientes com idade de 8 a 13 anos que são submetidos ao tratamento oncológico em hospital. Além disso, espera-se aplicar um questionário

para avaliar se de fato o paciente adquiriu os conhecimentos disseminados pelo jogo. Com isso, o objetivo é garantir que a criança aprenda como combater a doença e tenha informações sobre o tratamento, e assim, utilize estas informações como forma de motivação para colaborar com a equipe médica durante as atividades e procedimentos médicos.

## VI. CONCLUSÃO

Apresentar informações sobre um determinado tema a uma criança é uma tarefa árdua quando essas informações são apresentadas de forma oral ou escrita. Entretanto, a utilização correta da imersão e da interatividade promovidas pelo ambiente virtual e demais ferramentas, despertam a atenção da criança em adquirir aquele conhecimento. Dessa forma, a utilização de ferramentas que promovam a imersão e a interatividade são bem-vindas em tratamento de doenças, onde há a necessidade do paciente aprender sobre a importância do tratamento.

A tecnologia de RV promove imersão e interatividade, e quando aplicada em jogos permite que o jogador mantenha o foco no ambiente virtual. Assim, tem-se que os estímulos externos são vistos como distrações pelo jogador durante o tempo de jogo. Essa característica da combinação entre RV e jogos sérios ajuda a tornar esse tipo de jogo uma ótima ferramenta para disseminação de conhecimento, pois enquanto a criança aprende sobre o câncer, praticamente nada pode distraí-lo. Além disso, essa aprendizagem adquirida estimula o paciente a continuar o tratamento e até mesmo colaborar com a equipe médica durante os procedimentos.

O jogo Kimo vem sendo desenvolvido com o objetivo de mostrar o quanto as atividades cotidianas são de grande importância para que o corpo possa reagir positivamente a doença. Um jogo sério vai além do auxílio ao tratamento, como a diminuição da dor, auxílio em movimentos fisioterapêuticos, e semelhantes. Dessa forma, conclui-se que um jogo sério pode auxiliar a criança ou o adolescente na aprendizagem em relação a sua condição, tornando o jogador mais colaborativo e motivado.

## REFERÊNCIAS

- [1] B. M. Winn, "The Design, Play, and Experience Framework," *Handb. Res. Eff. Electron. Gaming Educ.*, pp. 1010–1024, 2008.
- [2] D. I. C. S. Loh Y. Sheng, *Serious Games Analytics: Methodologies for Performance Measurement, Assessment, and Improvement*, vol. 1. Springer International Publishing, 2016.
- [3] S. C. Deguirmendjian, F. M. de Miranda, and S. H. Zem-Mascarenhas, "Serious Game desenvolvidos na Saúde: Revisão Integrativa da Literatura," *J. Heal. Informatics*, vol. 8, no. 3, 2016.
- [4] R. Watkins, D. Leigh, R. Foshay, and R. Kaufman, "Kirkpatrick plus: Evaluation and continuous improvement with a community focus," *Educ. Technol. Res. Dev.*, vol. 46, no. 4, pp. 90–96, 1998.
- [5] P. Hatzigiannakoglou, "Junk-Food Destroyer: Helping Adolescents with Down Syndrome to Understand Healthy Eating through Serious Game," in *VS-Games 2015 - 7th International Conference on Games and Virtual Worlds for Serious Applications*, 2015.
- [6] E. Macías, O. García, E. Labrador, P. Moreno, and M. M. Presno, "Glooveth: Healthy living with an innovative Gameplay," in *UXeLATE 2012 - Proceedings of the 2012 ACM International Workshop on User Experience in e-Learning and Augmented Technologies in Education*, Co-located with ACM Multimedia 2012, 2012, pp. 31–36.
- [7] R. B. Ceccim and P. R. A. Carvalho, "Comentando os direitos da criança e do adolescente hospitalizado," CECCIM, Ricardo Burg; CARVALHO, Paulo RA; Criança Hosp. Atenção Integr. como escuta à vida, Porto Alegre Ed. da Universidade, UFRGS, pp. 185–191, 1997.
- [8] L. Alves, "Análise das performances em teste de atenção sustentada: Comparação entre jogadores e não-jogadores de videogame," 2008.
- [9] C. D. Brown, "Therapeutic play and creative arts: Helping children cope with illness, death, and grief," 2001.
- [10] I. L. Beale, V. M. Mar\\in-Bowling, N. Guthrie, and P. M. Kato, "Young Cancer Patients' Perceptions of a Video Game Used to Promote Self Care.," *Int. Electron. J. Health Educ.*, vol. 9, pp. 202–212, 2006.
- [11] S. Sil, L. M. Dahlquist, and A. J. Burns, "Case study: videogame distraction reduces behavioral distress in a preschool-aged child undergoing repeated burn dressing changes: a single-subject design," *J. Pediatr. Psychol.*, vol. 38, no. 3, pp. 330–341, 2012.
- [12] P. M. Kato and I. L. Beale, "Factors affecting acceptability to young cancer patients of a psychoeducational video game about cancer," *J. Pediatr. Oncol. Nurs.*, vol. 23, no. 5, pp. 269–275, 2006.
- [13] P. M. Kato, S. W. Cole, A. S. Bradlyn, and B. H. Pollock, "A video game improves behavioral outcomes in adolescents and young adults with cancer: a randomized trial," *Pediatrics*, vol. 122, no. 2, pp. e305–e317, 2008.
- [14] 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.
- [15] X. Tong, D. Gromala, A. Amin, and A. Choo, "The design of an immersive mobile virtual reality serious game in cardboard head-mounted display for pain management," *Commun. Comput. Inf. Sci.*, vol. 604, pp. 284–293, 2016.
- [16] 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, 2015.
- [17] 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*, 2012, pp. 137–144.
- [18] M. P. Neto, D. R. C. Dias, L. C. Trevelin, M. de Paiva Guimarães, and J. R. F. Brega, "Unity cluster package--dragging and dropping components for multi-projection virtual reality applications based on PC clusters," in *International Conference on Computational Science and Its Applications*, 2015, pp. 261–272.