

# AnemiaAR: Serious Game de Realidade Aumentada para o Ensino de Hematologia

Isabela Bianchi  
University of Passo Fundo (UPF)  
Passo Fundo, RS, Brazil  
128296@upf.br

Alexandre Lazaretti Zanatta  
University of Passo Fundo (UPF)  
Passo Fundo, RS, Brazil  
zanatta@upf.br

Rafael Rieder  
University of Passo Fundo (UPF)  
Passo Fundo, RS, Brazil  
rieder@upf.br

**Resumo**—Este trabalho tem como objetivo apresentar o desenvolvimento de um serious game de Realidade Aumentada para o ensino de hematologia, capaz de auxiliar alunos e professores na visualização e apresentação de conceitos de anemia. O processo de criação conta com apoio de equipe multidisciplinar, e aplica recursos da game engine Unity e do óculos Microsoft HoloLens. O artigo destaca também a motivação, os trabalhos relacionados e os resultados preliminares do uso da aplicação por acadêmicos de um curso de Medicina.

**Index Terms**—Anemia, Hematologia, Realidade Aumentada, Serious Game.

## I. INTRODUÇÃO

Diversas áreas de conhecimento têm conceitos abstratos com representações visuais limitadas onde é necessário o uso de imagens, esboços ou projetos para representar idéias, pensamentos, exemplos simplificados e outros tipos de abstração. No entanto, representações imprecisas podem criar modelos mentais confusos e falsas percepções. Por sua vez, isso pode causar complicações ao aplicar a teoria à realidade [1].

A educação médica, por exemplo, explora a transmissão de conteúdo em ciências da saúde que requer uma alta capacidade de abstração do aluno. Às vezes, as situações relatadas podem soar de uma maneira que não é perceptível aos sentidos. Isto exige o uso de metodologias que forneçam uma aproximação imaginária satisfatória entre conteúdo e a compreensão, para evitar lacunas no conhecimento [2].

Serious games confrontam os alunos com um problema envolvente, oferecem diferentes maneiras de explorar uma situação problemática, especialmente para áreas como Educação e Medicina [3]. Em particular, proporcionam momentos de insight que podem estimular o aprendizado, aumentando o envolvimento do jogador, um fator para a construção do conhecimento [4], revertendo em benefícios cognitivos [5]. Tecnologias como Realidade Aumentada (AR), por exemplo, tem o potencial de envolver o público, exibindo informações em um contexto misto que permite explorar o conteúdo sob diferentes pontos de vista, de maneira criativa e divertida [6] [7].

Nesse contexto, este artigo apresenta o andamento da construção de um AR serious game para o ensino de hematologia, capaz de auxiliar alunos e professores na visualização e apresentação de conceitos de anemia.

## II. MOTIVAÇÃO

De acordo com Arnaoutakis, Anders e Berry [8], a hematologia é um ramo da Medicina que estuda o diagnóstico, tratamento e prevenção de doenças do sangue, como anemias, trombose, linfomas, leucemias e mielomas. Nesse contexto, Bernstein, Podoltsev e Lee [9] destacam que o aprendizado em hematologia também incorpora atendimento hospitalar e ambulatorial, conferências de casos multidisciplinares, discussões sobre quadros de tumores e estudo contínuo. Li et al [10] reforçam que é importante aplicar métodos diferenciados de ensino que auxiliem iniciantes na sua adaptação às práticas clínicas e de laboratório.

Entre esses métodos, encontram-se avanços no uso de tecnologias para aprendizagem baseado em problemas que consideram ambientes de simulação em Realidade Virtual (VR) [11]. A integração dessas soluções digitais aos métodos tradicionais de ensino, como ferramenta de suporte, pode contribuir para uma melhora nos resultados de aprendizagem dos alunos, além de apoiar o trabalho de professores.

## III. TRABALHOS RELACIONADOS

Ochoa-Casas et al. [12] pesquisaram sobre o ensino do acesso venoso central em recém-nascidos a partir de uma aplicação desenvolvida na plataforma Unity, para o sistema operacional Android. Nessa ferramenta, o aluno deve identificar as principais estruturas anatômicas de um manequim mostradas na tela de seu dispositivo e em seguida, responder um questionário sobre o assunto, recebendo uma pontuação ao final da experiência.

Já Johnson e Sun [13] implementaram em seu trabalho uma plataforma de hardware que oferece um ambiente rastreado que permite experimentar um jogo de RA denominado 'Anatomia Aumentada'. Esse jogo consiste em até dois usuários poderem se movimentar livremente dentro dos limites estabelecidos enquanto interagem com o conteúdo. As estruturas anatômicas permanecem em sincronia com o corpo, mantendo o senso de propriedade do usuário. Durante a interação, nomes de estruturas anatômicas são faladas por um computador e o usuário deve tocar no órgão correto em determinado tempo. O órgão correto, então, é destacado antes de seguir para o próximo, provendo feedback.

#### IV. SOLUÇÃO PROPOSTA

O projeto conta com uma equipe multidisciplinar, constituída de programadores e modeladores, além de professor e alunos de Medicina. Primeiramente, um Game Design Document foi elaborado para documentar o projeto. O jogo foi nomeado AnemiaAR e a jogabilidade definida foi para o estilo escape game, em primeira pessoa. Para esta abordagem, foi definida a construção do Nível 1 (corrente sanguínea) e do Nível 2 (medula óssea) do jogo. O objetivo do jogo é dar o diagnóstico correto de anemia para um bebê que está doente, onde o jogador é um estudante ou residente de Medicina. Cada nível apresenta um desafio sobre um órgão do corpo relacionado com a anemia ferropriva, resultando em informações que preenchem um hemograma.

Para gerenciar o projeto, adotou-se técnicas da metodologia ágil Scrum. As reuniões com a equipe acontecem semanalmente, executando Sprint Review e Sprint Planning com apoio dos professores envolvidos. As atividades são registradas em cartões no software Trello. Para o desenvolvimento do jogo, adotou-se os recursos da game engine Unity, versão 2019.2.8f1. Com relação ao dispositivo, optou-se pelo uso do Microsoft HoloLens, por ser um equipamento vestível recente ao público em geral, e que permite ao usuário interagir por gestos e comandos de voz em uma simulação de AR. Para a comunicação com este equipamento, empregou-se funcionalidades da Mixed Reality Toolkit. Já para a criação dos modelos tridimensionais utilizou-se o software 3ds Max.

#### V. RESULTADOS PRELIMINARES

No Nível 1 (Figura 1, parte superior), o jogador deve coletar sangue (plasma e hemácias) de um vaso sanguíneo e colocá-las dentro de um tubo de ensaio. Após, deve encaminhar esse tubo até uma centrífuga para obter valores de hemograma: hematócrito, número de hemácia por mL e VCM.

No Nível 2 (Figura 1, parte inferior), globinas de cadeia alfa e beta devem ser encaixadas a uma célula mãe, que está sob uma esteira. Após o encaixe, inicia-se o processo de eritropoese: o jogador deve arrastar células até que se alcance o estágio de reticulócito. Após, liga-se a esteira para visualizar o processo de maturação de células mãe, onde transferrinas chegam trazendo até duas moléculas de ferro por vez. O jogador deve pegar e arremessar o ferro nas células em crescimento. Quando a maturação é atingida, o reticulócito sai da esteira e vai para a corrente sanguínea. Ao final desse nível o jogador preenche outras informações do hemograma: Hb, HCM e % de reticulócitos.

#### VI. CONCLUSÃO

O próximo passo do trabalho é a etapa de avaliação do jogo. Pretende-se avaliar preliminarmente a aplicação com um grupo de professores e alunos externos ao projeto, considerando a aceitação da ferramenta e a experiência de jogo. Os resultados obtidos serão publicados e o jogo desenvolvido ficará disponível aos pesquisadores, acadêmicos e discentes.

Também dar-se-á suporte para a continuidade de jogo em trabalhos futuros, que preveem a implementação dos próximos

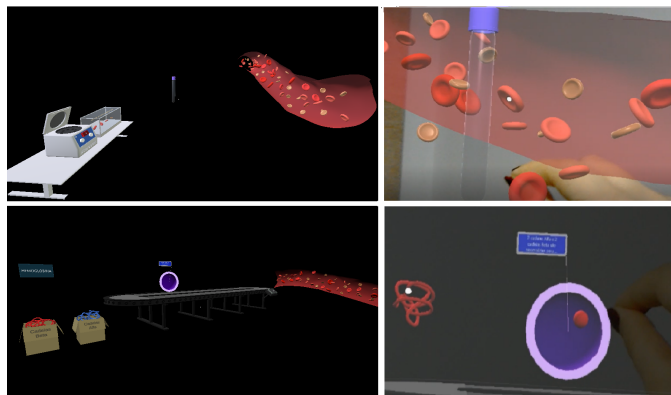


Figura 1. Visão geral dos níveis do AnemiaAR. No topo, Nível 1, relacionada à corrente sanguínea. Na base, Nível 2, correspondente à medula óssea.

níveis relacionados à anemia ferropriva, quais sejam: transferrina, fígado e intestino delgado. A cena final será um retorno ao consultório médico, onde o jogador terá o desafio de prescrever a quantidade correta de ferro ao paciente.

#### REFERÊNCIAS

- [1] R. Andersson, M. Anker, A. Dunford, J. Lundqvist, and A. Weiss, "Hamlin: An augmented reality solution to visualize abstract concepts for science education," in *Proceedings of SIDeR'16-student interaction design research conference*, 2016.
- [2] E. F. de Sá, M. E. C. de Castro Lima, and O. Aguiar Jr, "A construção de sentidos para o termo ensino por investigação no contexto de um curso de formação," *Investigações em Ensino de Ciências*, vol. 16, no. 1, pp. 79–102, 2016.
- [3] J. Herron, "Augmented reality in medical education and training," *Journal of Electronic Resources in Medical Libraries*, vol. 13, no. 2, pp. 51–55, 2016.
- [4] I. Iacovides, A. L. Cox, and T. Knoll, "Learning the game: breakdowns, breakthroughs and player strategies," in *CHI'14 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, 2014, pp. 2215–2220.
- [5] E. M. Zelinski and R. Reyes, "Cognitive benefits of computer games for older adults," *Gerontechnology: international journal on the fundamental aspects of technology to serve the ageing society*, vol. 8, no. 4, p. 220, 2009.
- [6] M. M. Zarzuela, F. J. D. Pernas, L. B. Martínez, D. G. Ortega, and M. A. Rodríguez, "Mobile serious game using augmented reality for supporting children's learning about animals," *Procedia computer science*, vol. 25, pp. 375–381, 2013.
- [7] E. Klopfer and J. Sheldon, "Augmenting your own reality: Student authoring of science-based augmented reality games," *New directions for youth development*, vol. 2010, no. 128, pp. 85–94, 2010.
- [8] K. Arnaoutakis, M. Anders, and K. Berry, "Simulating four essential conversations with hematology/oncology trainees: a qualitative evaluation," *Journal of Cancer Education*, vol. 31, no. 1, pp. 55–62, 2016.
- [9] E. Bernstein, N. A. Podoltsev, and A. Lee, "Teaching hematology to fellows: A qualitative study," *Blood*, vol. 130, no. Supplement 1, pp. 5641–5641, 2017.
- [10] Q. Li, J. Chen, B. Wan, and X. Li, "No gender difference in foreign medical students' hematology clerkship," *Education Research International*, vol. 2018, 2018.
- [11] I. Singh, A. R. Kundur, and Y.-M. Nguy, "Use of technology in problem-based learning in health science," in *Encyclopedia of Information Science and Technology, Fourth Edition*. IGI Global, 2018, pp. 5853–5862.
- [12] I. Ochoa-Casas, G. Tibamoso, L. Vega-Medina, B. Perez-Gutierrez, and A. Uribe-Quevedo, "Detection of central venous access anatomic regions of interest using augmented reality game-based learning," in *2015 IEEE Games Entertainment Media Conference (GEM)*. IEEE, 2015, pp. 1–3.
- [13] A. S. Johnson and Y. Sun, "Exploration of spatial augmented reality on person," in *2013 IEEE Virtual Reality (VR)*. IEEE, 2013, pp. 59–60.