

Gamificação e imersão como elementos de engajamento para simuladores: uma proposta de aplicação em realidade virtual para a Odontologia

Allan A. Tori
Interlab/EP/USP
São Paulo, Brasil
ator@usp.br

Romero Tori
Interlab/EP/USP
São Paulo, Brasil
tori@usp.br

Fatima L. S. Nunes
LApIS - EACH/USP e Interlab - EP/USP
São Paulo, Brasil
fatima.nunes@usp.br

Resumo—Os simuladores em realidade virtual são alternativas para ensinar técnicas das áreas da saúde, no entanto, podem falhar em manter o engajamento e motivação do aprendiz. Elementos importantes para engajamento como a gamificação, podem ser fundamentais para contornar essa falha. Aliado a isso, a imersão visual, favorecida pelo uso de dispositivos *Head-mounted display*(HMD), que promovem a estereoscopia com amplitude do campo de visão e agência da cabeça, tem se mostrado eficaz no aprendizado em simuladores e *serious games*. Além da imersão visual, é possível inserir a imersão interativa, com o uso de rastreamento do olhar e das mãos, por meio da qual o aluno poderá interagir com o mundo virtual de forma mais ativa e natural. A contribuição deste trabalho será estudar a gamificação e imersão como elementos capazes de promover o engajamento em simuladores. Como estudo de caso, um simulador será gamificado para a área da odontologia, assim como elementos de imersão, que também serão acrescentados neste simulador.

Index Terms—*serious game*, gamificação, simulador, realidade virtual.

I. INTRODUÇÃO

Atualmente o termo gamificação vem se tornando cada vez mais comum no meio educacional e corporativo. A “gamificação” é definida como o uso de elementos de design de jogos em um outro contexto [1]. Os alunos de hoje cresceram jogando videogames e é evidente que a popularidade desses jogos está aumentando [2], portanto a aplicação desses elementos em diversos contextos da vida das pessoas torna-se importante, como já é feito em sistemas digitais gamificados no meio educacional, que são mais conhecidos como *serious games*.

Os *serious games* ou jogos sérios se referem a aplicações interativas que vão muito além do mercado de videogames, incluindo assim, treinamento, análise, visualização, simulação, educação, saúde e terapia [3]. Os *serious games* considerados visualmente imersivos, são aqueles que fazem o uso de tecnologias que promovem a estereoscopia com amplitude do campo de visão e agência da cabeça, comumente presentes nos dispositivos HMD para a realidade virtual(RV).

Por essas razões, este trabalho busca contribuir com uma análise da real contribuição de dois elementos: a gamificação e a imersão. Para esse estudo, um simulador para a odontologia

será gamificado e um experimento também será realizado com os usuários finais, que são os alunos de Odontologia.

II. MOTIVAÇÃO

Num primeiro momento, uma revisão sistemática foi feita para resgatar e analisar os *serious games* validados para a área da saúde. Dessa forma foi possível elencar elementos de jogos mais utilizados e como esses sistemas gamificados foram avaliados. Os resultados, em sua grande maioria, apontaram benefícios expressivos com o uso de elementos de jogos na educação e treinamentos em diversas áreas da saúde. Engajamento e motivação foram os fatores mais favorecidos e que estão diretamente ligados ao processo de aprendizado.

Outro fator importante para o processo de aprendizado foi a imersão. Um experimento foi realizado, figura 1 em azul, com o simulador VIDA Odonto [4] e a imersão visual, com auxílio do HMD, e o retorno háptico, possibilitado com o uso de um dispositivo háptico (*phantom omni*), foram avaliados e seus benefícios foram evidenciados.

Nesses estudos preliminares com *serious games* e simuladores imersivos, percebeu-se uma área ainda não muito explorada, que são os *serious games* imersivos para aprendizagem de técnicas de risco, como a técnica de anestesia odontológica. A proposta aqui apresentada, pretende contribuir com uma análise e estudo de dois elementos: gamificação e a imersão. Para essa análise, a gamificação do simulador VIDA Odonto [4] será realizada, o qual irá permitir alunos de graduação a aprender e praticar técnicas da odontologia, mas com elementos de jogos e de interação ainda mais intuitivos.

III. TRABALHOS CORRELATOS

Alguns trabalhos de *serious games* em realidade virtual para a saúde já foram propostos na literatura e em todos foram notadas, a partir de métodos de avaliação, vantagens do sistema gamificado imersivo [5] [6]. Um sistema para treinamento médico com imagens em raio-x [5], por exemplo, ou até mesmo sistemas para reabilitação física, que muitas vezes são desmotivantes por serem monótonos e repetitivos [6], se beneficiaram da gamificação e imersão.

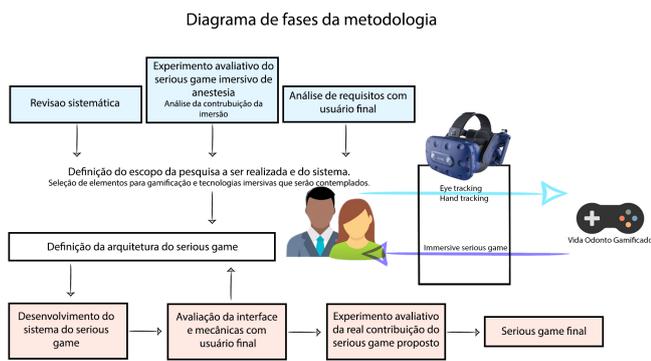


Figura 1. Representação da metodologia empregada no processo de desenvolvimento do *serious game*.

As formas como esses sistemas foram avaliados variaram, mas em muitos deles foram utilizados os questionários de pós-teste [5], uma vez que esse instrumento permite avaliar se o conhecimento do assunto ou técnica proposta foi adequadamente assimilado pelo usuário, ou se houve de fato eficácia na reabilitação do usuário.

IV. SOLUÇÃO PROPOSTA

A figura 1 mostra um diagrama com a metodologia que está sendo empregada neste trabalho. Os estudos realizados a partir da revisão sistemática e experimento com o VIDA Odonto [4], proporcionaram dados importantes para a definição do escopo da pesquisa a ser realizada. A parte em azul (fase um da figura 1) engloba atividades já realizadas ou em andamento: a revisão sistemática sobre *serious games* da área da saúde e o experimento avaliativo da imersão com o VIDA Odonto como atividades já realizadas. A análise de requisitos está em andamento. Após a conclusão dessas atividades, o escopo da pesquisa e a definição da arquitetura do protótipo da gamificação serão realizados.

Ainda na figura 1, a parte em cor salmão indica as atividades finais (fase dois) em que a primeira versão do desenvolvimento da gamificação do VIDA Odonto terá a sua interface e mecânicas de jogos avaliadas em um primeiro experimento de usabilidade. Com os *feedbacks* desse experimento, eventuais alterações necessárias deverão refletir na redefinição da arquitetura e no desenvolvimento do protótipo.

Por fim, um experimento avaliativo da real contribuição da gamificação proposta com a intenção de avaliar se houve diferenças no desempenho do aprendiz ao usar versões diferentes do simulador que consideram ou descartam gamificação e imersão. Instrumentos adequados para verificação de engajamento serão pesquisados e aplicados, a fim de relacionar o desempenho do aprendiz com o nível de engajamento percebido pelo usuário.

O protótipo a ser estudado será desenvolvido com a *engine* “Unity” e o *framework* da “SteamVR” para desenvolvimento do gamificação com ferramentas de rastreamento do olhar e das mãos. Para a aplicação dos elementos de jogos, o design

pattern Singleton [7] será empregado, assim como a orientação a eventos para controle dos comportamentos e *feedbacks* do sistema.

V. RESULTADOS PRELIMINARES

Com a revisão sistemática foi possível perceber que houve um crescimento no interesse pelos *serious games* nas áreas da saúde. Nos trabalhos selecionados percebeu-se que os elementos de jogos permitiram criar sistemas antes vistos como monótonos, para sistemas mais motivantes e eficientes. Os resultados das avaliações, empregadas para validação dos sistemas encontrados, foram positivas em sua grande maioria, assim como demonstrou o experimento, fase um, realizado com o simulador VIDA Odonto [4].

No experimento concluiu-se que a imersão visual foi fundamental para a melhora nos resultados dos alunos no procedimento de anestesia, contribuindo positivamente para a nossa hipótese de que a inclusão da imersão auxilia na realização de uma técnica de forma mais rápida e eficiente. Outros elementos como imersão interativa deverão ser avaliados durante o desenvolvimento do projeto.

VI. CONCLUSÃO

Os resultados preliminares forneceram informações importantes de gamificação e imersão para a educação, que servirão de base para a pesquisa aqui proposta. A gamificação, na revisão sistemática, se mostrou eficiente em motivar os alunos no aprendizado, assim como a imersão visual tornou a experiência mais envolvente e eficiente.

O presente projeto pretende avaliar os elementos de gamificação e a imersão interativa como meios de aprimorar o engajamento percebido pelo usuário.

REFERÊNCIAS

- [1] T. Brigham, “An introduction to gamification: Adding game elements for engagement,” *Medical reference services quarterly*, vol. 34, pp. 471–480, 10 2015.
- [2] M. de Bie and L. Lipman, “The use of digital games and simulators in veterinary education: An overview with examples,” *Journal of Veterinary Medical Education*, vol. 39, no. 1, pp. 13–20, 2012, pMID: 22433739. [Online]. Available: <https://doi.org/10.3138/jvme.0511.055R>
- [3] V. Narayanasamy, K. W. Wong, C. C. Fung, and S. Rai, “Distinguishing games and simulation games from simulators,” *Comput. Entertain.*, vol. 4, no. 2, p. 9–es, Apr. 2006. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1145/1129006.1129021>
- [4] R. Tori, G. Z. Wang, L. H. Sallaberry, A. A. Tori, E. C. de Oliveira, and M. A. de AM Machado, “Vida odonto: Ambiente de realidade virtual para treinamento odontológico,” *Revista Brasileira de Informática na Educação*, vol. 26, no. 02, p. 80, 2018.
- [5] M. Sünksen, H. Bendig, M. Teistler, M. Wagner, O. J. Bott, and K. Dresing, “Gamification and virtual reality for teaching mobile x-ray imaging,” in *2018 IEEE 6th International Conference on Serious Games and Applications for Health (SeGAH)*, 2018, pp. 1–7.
- [6] I. Afyouni, F. U. Rehman, A. Qamar, A. Ahmad, M. A. Rahman, S. Ghani, and S. Basalamah, “Gamifying hand physical therapy with intelligent 3d navigation,” *SIGSPATIAL Special*, vol. 8, no. 1, p. 42–49, Jun. 2016. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1145/2961028.2961035>
- [7] E. Gamma, R. Helm, R. Johnson, and J. Vlissides, “Design patterns: Abstraction and reuse of object-oriented design,” in *ECOOP’93 — Object-Oriented Programming*, O. M. Nierstrasz, Ed. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 1993, pp. 406–431.