



O USO DA TECNOLOGIA DIGITAL E JOGOS SÉRIOS NO ENSINO SUPERIOR: MODELO DE PROJETO DE ENSINO EM BIOLOGIA CELULAR

**SÂMELA SILVA SANTOS; PAULO EMÍLIO M. ROHOR; JOÃO GABRIEL DA SILVA
SANTOS; DOUGLAS TORRES SEARES; HÉLDER MAUAD; MÁRCIA REGINA
HOLANDA DA CUNHA; MARIA TERESA MARTINS DE ARAÚJO**

RESUMO

O processo de aprendizagem na educação parece ser individual e diferente para cada estudante, gerando conexões cognitivas e emocionais. Temos nas metodologias ativas, como a gamificação, a concepção da participação efetiva dos estudantes na construção da sua aprendizagem, caracterizada por um processo de próprio ritmo e tempo, proporcionando engajamento no currículo proposto. Diante do cenário de transição entre o ensino remoto virtual na UFES e o ensino presencial, o nosso principal objetivo é apresentar os resultados desta metodologia, como estratégia significativa no processo de mudança no estilo de ensino-aprendizagem e engajamento estudantil da disciplina de biologia celular do curso de Educação Física por meio da aplicação de jogos educacionais em ambiente digital. A análise dos resultados dos jogos aplicados permite inferir que foi satisfatório e promoveu interação entre todos os participantes, tendo em vista que no ambiente virtual do ensino remoto eles são impedidos da convivência que naturalmente acontece nas aulas presenciais. Além disso, eles perceberam que a técnica de gamificação pode ter um papel importante para construção do conhecimento, levando-os a entender formas diversificadas no processo da construção do saber. O papel do docente neste processo é ativo, assumindo o caráter de mediador do conhecimento e de aprendiz no processo educativo, orientando e estimulando as potencialidades dos estudantes. E a gamificação por meio do desenvolvimento de jogos educacionais (tabuleiro e RPG), assim como a experiência com os óculos de realidade virtual aumentou o engajamento e a motivação nos estudantes do ensino superior tanto em tempos de isolamento social em meio ao ensino remoto emergencial, identificados nos semestres letivos 2020.1 e 2, 2021.1, quanto ao retorno das atividades presenciais no semestre 2022.1.

Palavras-chave: Gamificação. Ensino-aprendizagem. Tecnologia digital.

1 INTRODUÇÃO

O processo ensino-aprendizagem é uma das etapas cruciais para desencadeamento de diversas formas de metodologias aplicadas a sujeitos que estão em um processo de formação acadêmico/profissional. As instituições de ensino superior (IEs) estão passíveis na recepção de alunos/alunas das mais diversas gerações, a facilidade de obtenção e a quantidade de informações às quais hoje os alunos/alunas podem ter acesso colocam em xeque a visão do professor como autoridade suprema e detentora absoluta do monopólio do conhecimento em sala de aula (GARCIA & VAILLANT, 2012). O que se vê é uma mudança do foco da educação do ensino para a educação da aprendizagem, antes pouco discutida. Diante desse panorama, a nossa sociedade demanda profissionais preparados para a resolução de problemas complexos,

com experiências de trabalho em equipe e com respeito às diferenças. Capazes de valorizar e utilizar o pensamento crítico, a criatividade e recursos tecnológicos para amplificação do conhecimento. Para tanto, se faz necessária uma proposta educacional que valorize a utilização de práticas pedagógicas ativas. Trabalhar com outros tipos de estratégias para aprendizagem também não é nada novo e já faz parte do cotidiano de alguns cursos na IEs promoverem atividades a serem desenvolvidas fora do ambiente tradicional da sala de aula (aulas práticas em laboratórios, aulas de campo, apresentações de filmes e outras) (WIN, 2000, DUARTE, 2012). Mas, para aplicação de novas práticas pedagógicas ativas são necessárias novas estratégias que requisitam um nível de exigência maior de nossos docentes em conhecimento dos conteúdos a serem aplicados e os coloca em uma condição constante de aprendizagem para estimular o próprio processo de aprendizagem. Nesse contexto, evidenciamos aquela frase que cotidianamente pensamos “só é capaz de ensinar àquele que é capaz de aprender constantemente”. O processo de aprendizagem na educação parece ser individual e diferente para cada estudante gerando conexões cognitivas e emocionais. Nas metodologias ativas também há a concepção de que no processo de ensino-aprendizagem haja a participação efetiva dos estudantes na construção da sua aprendizagem, caracterizada por um processo em próprio ritmo e tempo, levando-os a um melhor engajamento no currículo proposto. (BACICH & MORAN, 2017). Atualmente encontramos diversas práticas pedagógicas em educação associadas às metodologias ativas que visam conduzir os alunos à aprendizagem por meio do desenvolvimento da autonomia e do protagonismo. Dentre estas podemos citar: sala de aula invertida, sala de aula compartilhada, aprendizagem por projetos ou por programação, ensino híbrido, a criação e/ou aplicação de jogos ou utilização de técnicas como a gamificação, entre outras (CAMARGO, 2018). Dentre as diversas metodologias citadas, a gamificação é uma técnica que utiliza a lógica dos games (jogos) em outros contextos e no processo de ensino-aprendizagem estimula os estudantes tornando este mais atraente, utilizando-se do processo natural e comportamental do ser humano como a socialização, a competitividade, a busca pela recompensa e pelo prazer da superação.

Este projeto nasceu do desejo em criar estratégias para melhorar a participação dos estudantes em disciplinas que são responsáveis pelo grande índice de reprovação no ensino superior em cursos da área de saúde, tal como a biologia celular. No cotidiano, observamos que há grande desmotivação por parte dos estudantes no processo ensino-aprendizagem por meio das aulas tradicionais, de caráter expositivo, centradas exclusivamente nos conhecimentos do professor. Mesmo observando os inúmeros avanços tecnológicos e científicos no ensino superior, a inserção de vídeos, projetores multimídias e mesmo com as apresentações das aulas em formatos gráficos, o modelo de aula continua o mesmo, escrito e oral. Diante desse cenário repetitivo semestralmente, emergiu a questão: quais as possíveis estratégias pedagógicas que poderiam auxiliar e assim tornarem as aulas mais significativas? A inovação na educação é essencialmente necessária e se torna uma das maneiras de transformar a educação. A mudança da prática e o desenvolvimento de estratégias pode nos levar a um aprendizado mais interativo e aproximado às situações do cotidiano dos estudantes. Segundo Christensen, Horn e Johnson (2012), o processo de ensino-aprendizagem deve ter como elemento principal a motivação, que gera envolvimento e responsabilidade na necessidade de aprendizagem, além do desenvolvimento do protagonismo estudantil. As metodologias ativas de aprendizagem se apresentam como uma alternativa de forte potencial para responder às demandas e as provocações da educação atual. Corroborando com essa ideia, Jane McGonigal (2011) nos mostra que a gamificação é uma estratégia pedagógica que ao usar elementos típicos da dinâmica dos jogos pode atender o perfil dos alunos da contemporaneidade, pois além deste relacionar o aprendizado por meio das competências, permite a personalização do ensino efetivando a inovação na educação. Estudos semelhantes constataram que a aplicação de estratégia de metodologia ativa de gamificação para motivar, engajar, envolver, promover a

aprendizagem e motivar ações nas áreas das ciências exatas, com ênfase em física e matemática (SILVA; SALES, 2017; WEBBER, et al. 2016) e na área da saúde, no curso de fisioterapia (FRAGELLI, 2018) promoveu a conversão da sala de aula em um ambiente mais lúdico e mais propício ao aprendizado significativo.

A realidade virtual (RV) é uma tecnologia imersiva que permite interagir com objetos em um ambiente virtual. O fato de poder ser acessada em qualquer dispositivo móvel, permite ao usuário experimentar sensações visuais, sonoras e táteis por meio do uso de dispositivos como óculos e fones de ouvido especiais. No que diz respeito à educação, essa tecnologia auxilia aos professores na abordagem de conceitos complexos garantindo que os estudantes exercitem outros sentidos por meio desta aprendizagem (BELL et al., 1995, BIANCHINI, 2006), tais como a) habilidade de resolução de problemas, b) visão mais aprofundada dos assuntos estudados e c) aplicação de um ambiente simulado semelhante ao real. A utilização deste equipamento em disciplinas básicas como anatomia, biologia, bioquímica facilitaram o processo de ensino-aprendizagem por meio de metodologia inovadoras e a utilização de ambientes online, proporcionando experiências que não podem ser vivenciadas; por exemplo, uma viagem ao interior do corpo humano. Diante desse cenário este projeto tem como finalidade avaliar a utilização de jogos sérios associados à técnica de realidade virtual aumentada e a gamificação como estratégia metodológica para fixação e melhor aproveitamento do processo do ensino-aprendizagem na disciplina básica de Biologia celular nos cursos de Educação Física da UFES (bacharelado e licenciatura) da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES).

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Estruturação da disciplina: A disciplina, obrigatória a todos os estudantes dos cursos de Educação Física na UFES, possui 60 horas de carga horária semestral, e é ofertada ao primeiro período dos cursos de bacharelado e licenciatura. O objetivo principal é discutir os aspectos estruturais e moleculares da célula além das estruturas e funcionalidade dos tecidos humanos. Para o processo de avaliação de aprendizagem, segundo o regimento da UFES, o estudante é considerado aprovado na disciplina com setenta por cento (70%) de aproveitamento do conteúdo das avaliações programadas ao final da apresentação dos blocos Citologia e Histologia. O conteúdo ministrado nas aulas, o material complementar e as referências bibliográficas utilizadas nas disciplinas foram descritas nos planos de ensino e disponibilizadas por meio da plataforma GSuite da Google, adotada de maneira oficial pela UFES. O plano de ensino da disciplina Biologia Celular foi a ferramenta utilizada para nortear o processo de ensino-aprendizagem. Nele foram avaliados e escolhidos:

- a) os principais pontos e/ou temas dentre os assuntos de Citologia e Histologia para a elaboração de jogos afins: membrana plasmática, sistema de endomembranas, o transporte celular na membrana, tecidos muscular, ósseo e cartilaginoso. Para a escolha levou-se em consideração o nível de dificuldade no aprendizado dos estudantes em semestres anteriores;
- b) a metodologia empregada para a criação dos jogos educacionais foi baseada no critério de escolha por utilização de plataformas digitais de domínio gratuito (Roll20, <https://roll20.net/>), aplicativo Quizz, programa utilizado para criação/edição e exibição de apresentações gráficas (PowerPoint) e Youtube VR.
- c) Para o planejamento, criação e elaboração das atividades de gamificação este trabalho teve a aprovação do edital da Pró-Reitoria de Graduação (DAA/PROGRAD) que proporcionou a seleção de 04 alunos bolsistas de cursos da UFES.

Os jogos educacionais:

- I. As aventuras no corpo humano: é um jogo de RPG (Role-playing game), que tem como meta aprofundar e aprimorar os conhecimentos sobre a importância da membrana

plasmática e do sistema de endomembranas para o trabalho celular, com a dinâmica da narrativa, progressão e relacionamento com outros jogadores por meio de elementos como mapa e personagens virtuais, na plataforma Roll20. De forma dinâmica foi realizada a checagem e avaliação do entendimento do respectivo conteúdo abordado nas aulas pelos estudantes.

II. QUIZZ Celular: é um jogo divertido e pedagógico que gera um ranking de alunos, de acordo com a rapidez e o número de respostas corretas às questões em torno de conteúdo específico. Baseado na meta de revisão e checagem de conteúdo em diversos momentos da disciplina, com dinâmica que envolve as emoções e a progressão por meio do aplicativo Quizz.

III. De olho nos músculos: foi idealizado como um clássico jogo da memória que tem como meta auxiliar na aprendizagem no conteúdo de tecido muscular, com a dinâmica das emoções e progressão por meio de elementos como cartas virtuais executadas online por meio do PowerPoint.

IV. Ludo Biológico: é um jogo clássico de tabuleiro que neste contexto ganhou novas regras recompensas e a meta tem como objetivo dar ênfase aos conhecimentos do jogador em histologia, com a dinâmica das emoções, progressões e muita estratégia por meio de elementos como o tabuleiro e peões virtuais, na plataforma virtual Rool20.

V. Invadindo a célula animal: experiência imersiva em uma célula animal com o objetivo de identificar as organelas celulares e suas funções através da utilização dos óculos de realidade virtual (Oculus Quest 2) apresentando a disrupção no processo de aprendizagem com ambiente inédito, por meio da plataforma Youtube VR disponível gratuitamente na loja da Oculus.

Avaliação: De modo a avaliarmos a efetividade desta técnica e seus objetivos na disciplina, após dois dias da aplicação do jogo propusemos um conjunto de perguntas a respeito da aceitação e coerência do conteúdo do jogo e da disciplina por meio do formulário da GSuite Google. A participação nos jogos e na resposta ao formulário foi voluntária. A participação média foi de 27 dos estudantes ao longo das turmas avaliadas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise desses percentuais permite inferir que os resultados dos jogos aplicados foi satisfatório e promoveu interação entre todos os participantes, tendo em vista que no ambiente virtual do ensino remoto eles são impedidos da convivência que naturalmente acontece nas aulas presenciais. Além disso, eles perceberam que a técnica de gamificação pode ter um papel importante para construção do conhecimento, levando-os a entender formas diversificadas no processo da construção do saber.

a) sobre o entendimento deste o jogo como técnica promissora no processo de ensino e de aprendizagem- 40% responderam sim; 13,3% responderam não; 43,7% responderam que um pouco;

b) sobre o jogo aplicado promover maior interação entre: aluno professor, aluno-monitor e aluno-aluno - 60% responderam sim; 20% responderam não; 20% responderam que um pouco;

c) sobre o jogo aplicado promover papel ativo na construção de aprendizagens - 46,7% responderam: sim; 20% responderam não; 33,3% responderam que um pouco;

d) sobre o jogo levar a um maior engajamento e a entender às diferentes formas de aprender - 40% responderam sim; 20% responderam não; 40% responderam que um pouco;

e) contribuição para a reflexão, debate e solução de problemas a respeito do conteúdo ministrado pelo professor - 66,7% responderam sim; 20% responderam não; 13,3% responderam que um pouco.

Estudos recentes de Erenli, 2012 e De-Marcos, 2014 mostram que a abordagem da

gamificação está se tornando mais eficiente em relação à participação mais ativa dos estudantes, proporcionando assim mudanças de comportamento, interação entre os mesmos e o desenvolvimento cognitivo. Desta forma torna-se perceptível a melhora no âmbito educacional, trazendo dinamismo e facilitando a resolução de problemas e o engajamento dos estudantes.

Sobre a experiência de uso da realidade virtual segue abaixo alguns relatos dos estudantes: Aluno 1: “Eu tava com medo de cair, porque era muito real, parecia que ia bater na célula...” Aluno 2: “Nossa! Dá pra ver tudo de pertinho com mais detalhes...”

Aluno 3: “Que massa! Eu praticamente passei por dentro do núcleo...”

Aluno 4: “É muito real mesmo. Eu achava que era menos... Foi muito imersivo, cumpriu o prometido.

Com relação a metodologia aplicada na disciplina segue alguns relatos:

Aluno 5: “Adorei a forma que a disciplina foi desenvolvida! Me fez gostar mais de atributos biológicos. Obrigada!”

Aluno 6: “A disciplina aborda temas que são interessantes de serem estudados e o modo de ensino, junto com as atividades aplicadas foram bacanas e bem úteis para o processo de aprendizagem...”

Aluno 7: “Gostei muito das diferentes formas de aprendizado, já que é uma matéria que normalmente seria massante...”

Segundo Tori, Kirner e Siscoutto (2006, p.2) a utilização da realidade virtual aproxima o usuário da visualização e movimentação em ambientes tridimensionais produzidos ambiente computacional em que é possível interagir com elementos desse ambiente, ativando os sentidos, como tato e audição. A intervenção possibilita mobilizar, alterar o ambiente virtual usando seus sentidos, simulando o movimento tridimensional natural do corpo em ambiente real.

A utilização deste equipamento em disciplinas básicas como anatomia, biologia, bioquímica facilitaram o processo de ensino-aprendizagem por meio de metodologia inovadoras e a utilização de ambientes online, proporcionando experiências que não podem ser vivenciadas; por exemplo, uma viagem ao interior do corpo humano.

Ao final dos jogos os estudantes puderam avaliar a disciplina utilizando-se de apenas três palavras por meio da plataforma de apresentação de slides Mentimeter® (www.mentimeter.com). Segue abaixo o modelo de resposta (Figura 1) obtido, entre as mais citadas foram: DINÂMICA, DESAFIADORA E INOVADORA.



Figura 1. Nuvem de palavras sobre a metodologia aplicada na disciplina

4 CONCLUSÃO

Este trabalho apresenta novas alternativas pedagógicas para auxiliar o desenvolvimento de metodologias ativas no processo ensino aprendizagem, como a gamificação. O papel do docente

neste processo é ativo, assumindo o caráter de mediador do conhecimento e de aprendiz no processo educativo, orientando e estimulando as potencialidades dos estudantes. E a gamificação por meio do desenvolvimento de jogos educacionais (tabuleiro e RPG), assim como a experiência com os óculos de realidade virtual aumentou o engajamento e a motivação nos estudantes do ensino superior tanto em tempos de isolamento social em meio ao ensino remoto emergencial, identificados nos semestres letivos 2020.1 e 2, 2021.1, quanto ao retorno das atividades presenciais no semestre 2022.1.

REFERÊNCIAS

BACICH, LILIAN; MORAN, JOSÉ. Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora: Uma Abordagem Teórico-Prática. **Penso. Edição do Kindle**, 2018.

BELL, J. T.; FOGLER, H. S. The investigation and application of Virtual Reality as na educational tool. Reprinted from the Proceedings of the American Society for Engineering Education 1995 **Annual Conference, Session number 2513**, June, Anaheim, CA, 1995.

BIANCHINI, R. C. et al. Jogos eletrônicos e Realidade Virtual. In: Fundamentos e tecnologia de Realidade Virtual e aumentada. Livro do pré-simpósio. **VIII Symposium on Virtual Reality**. Belém-PA, 02 de maio de 2006.

CAMARGO, FAUSTO F. A Sala de Aula Inovadora: Estratégias Pedagógicas para Fomentar o Aprendizado Ativo (Desafios da Educação) (p. 8). **Grupo A Educação. Edição do Kindle**, 2018.

CHRISTENSEN, C.L ; HORN, M.B.; JOHNSON, C.W. Inovação na sala de aula: como a inovação disruptiva muda a forma de aprender. Tradução: Rodrigo Sardenberg. Ed. Atual. e ampli. **Porto Alegre: Bookman**, 2012.

FRAGELLI, T. B. O. Gamificação como um processo de mudança no estilo de ensino aprendizagem no ensino superior: um relato de experiência. **Revista Internacional De Educação Superior**, v.4, n. 1, p. 221-233, 2018.

GARCIA, Carlos Marcelo; VAILLANT, Denise. Desarrollo profesional docente: como se aprende a enseñar? **Madrid: Narcea, S.A. de Ediciones**, 2012.

MCGONIGAL, Jane. Reality is broken: why games make us better and how they can change the world. **Nova York: The Penguin Press**, 2011.

WYN, M. A., STEGINK, S. J. Role-playing with mitosis. **Am. Biol. Teach.**,v. 62, p. 378–381, 2000.

WEBBER, C. G. et al. Reflexões sobre o software scratch no ensino de ciências e matemática. **RENOTE**, v. 14, n. 2, 2016.

SILVA, J. B.; SALES, G. L. Gamificação aplicada no ensino de Física: um estudo de caso no ensino de óptica geométrica. **Acta Scientiae**, v.19, n. 5, p.782-798, 2017.