



Gamificação como estratégia de aprendizagem ativa no ensino da dinâmica dos fluidos em ensino remoto

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2022.3830

Wendell Ferreira de La Salles - wendellsalles@hotmail.com
Universidade Federal do Maranhão

Bruno Veras Penha - brunoveraspenha@gmail.com
Universidade Federal do Maranhão

Mylenna Almeida de Oliveira - mylenna.almeida@hotmail.com
Universidade Federal do Maranhão

Kátia Simone Teixeira da Silva de La Salles - katia.salles@ufma.br
Universidade Federal do Maranhão

Resumo: *O uso de gamificação, ferramenta de ensino capaz de engajar e motivar os estudantes no seu processo de aprendizagem, vem alcançando inúmeros adeptos no ensino superior. Diante desse contexto, este trabalho tem como objetivo relatar a experiência com o uso da gamificação na disciplina de "Introdução aos Fenômenos de Transporte" do curso de Química Industrial da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), realizada no segundo semestre de 2021, de forma remota. A intervenção pedagógica consistiu em uma estratégia capaz de propor certa flexibilidade no processo de ensino-aprendizagem, aos conteúdos de dinâmica dos fluidos. A elaboração do jogo constava nas ações previstas no projeto de monitoria da disciplina. Para esta finalidade, recorreu-se a plataforma on-line "Genially", a qual possibilita a criação de conteúdos interativos partir de modelos padronizados. O jogo desenvolvido possui uma estrutura do tipo escape room, no qual o estudante precisa responder algumas questões para poder "escapar" da sala. A avaliação da metodologia foi feita por meio de um questionário eletrônico encaminhado aos estudantes, onde se procurou quantificar a aceitação e percepção dos estudantes em relação a metodologia empregada. De uma forma geral, o retorno foi bastante positivo, sendo a grande maioria dos estudantes (91,67%) favorável ao emprego de metodologias ativas de gamificação como uma ferramenta complementar no processo de ensino-aprendizagem durante o seu curso de graduação.*

Palavras-chave: *Gamificação, Dinâmica dos Fluidos, Genially, Aprendizagem Ativa.*



GAMIFICAÇÃO COMO ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM ATIVA NO ENSINO DA DINÂMICA DOS FLUIDOS EM ENSINO REMOTO

1 INTRODUÇÃO

A mecânica dos fluidos, conteúdo de caráter básico em todos os cursos de engenharia e presente na estrutura curricular de diversos outros cursos da área tecnológica, é historicamente reconhecido como um assunto de difícil assimilação, fato que acaba criando uma desmotivação prévia nos estudantes no momento de cursar tal conteúdo, criando um desafio adicional ao docente em sala de aula, que precisa, acima de qualquer coisa, manter o estudante interessado na sua aprendizagem.

Niemiec e Ryan (2009) consideram que "motivação" é algo difícil de ser mensurado, e que o seu nível pode ser encarado como um sintoma decorrente do processo de ensino-aprendizagem. Também é comum, por parte de pessoas com vivência em sala de aula, relatos que associam problemas de rendimentos acadêmicos com a falta de motivação (Ehresmann, 2018).

No ensino remoto, estas dificuldades são amplificadas. A capacidade de percepção do docente sobre o entendimento do conteúdo pelos estudantes durante as aulas torna-se limitada, a interação professor/estudante é reduzida e as dificuldades do processo de ensino-aprendizagem aumentam consideravelmente.

A abordagem deste problema implica necessariamente na necessidade da quebra de um paradigma comum em cursos da área tecnológica, ou seja, o ensino baseado em um modelo passivo/expositivo de aprendizagem, centrado no professor. Neste sentido, é evidente que não basta apenas adaptar o material utilizado pelo professor em suas aulas presenciais para um modelo em ensino remoto, com a intenção de prender a atenção do estudante em um ambiente que contribui naturalmente para a sua distração, mas sim pensar em novos mecanismos de ensino/aprendizagem.

De acordo com Schroeder (2007), neste modelo passivo/expositivo de aprendizagem, os alunos não participam do processo, apenas repetem mecanicamente o ciclo aulas-exercícios-avaliações, o que raramente é prazeroso. Na busca por trazer o estudante para o centro do processo, participando de forma ativa da construção do seu conhecimento, a gamificação surge com uma importante estratégia de ensino no século XXI.

Muitos pesquisadores vêm trabalhando com a perspectiva do potencial dos jogos para fins educacionais, evidenciando a relação dos jogos com a motivação e o engajamento dos indivíduos (Alves, 2015). Não há dúvidas de que o uso de games é um excelente mecanismo para estimular o cumprimento de tarefas além de ser de fácil acessibilidade, tendo em vista que se pode adotar desde estruturas clássicas, como jogos de tabuleiro, a jogos digitais, os quais podem ser acessados por meio de celulares, tablets ou computadores.

Barata *et al.* (2013) realizaram um estudo de longo prazo em que puderam comparar os efeitos da aplicação de uma estratégia de gamificação com um processo de ensino tradicional, obtendo resultados altamente positivos no que se refere às ações de gamificação, os quais revelaram um aumento na presença dos estudantes em sala de aula, aumento no número de downloads dos materiais das aulas e aumento na interação com os estudantes por meio de fóruns de discussão.



Iosup e Epema (2014) desenvolveram uma ferramenta gamificada que foi aplicada em duas disciplinas, num experimento de longa duração. Dentre os principais resultados obtidos, destacam-se um aumento no índice de aprovação nas disciplinas e um aumento percentual considerável no número de estudantes que, não obtendo a aprovação na disciplina na primeira tentativa, cursavam-na novamente logo na sequência.

Vianna *et al.* (2013) concordam que, por meio da gamificação, os indivíduos são mais facilmente engajados, sociabilizados, motivados e tornam-se mais abertos à aprendizagem de um modo mais eficiente.

Tourinho Filho (2020) cita que para o processo de gamificação ter sucesso são necessários três pilares: aprender com o erro, protagonismo e engajamento.

"Aprender com o erro é o conceito de que o jogador não deve ser punido por não conseguir acertar de primeira. No processo de gamificação, o erro deve ser visto como uma oportunidade de aprendizado. *Protagonismo* é a sensação percebida pelo jogador de que as suas ações influenciam diretamente no resultado. O entendimento de que ele está no controle e de que é capaz de alterar o rumo de sua vida futura, mudar seus hábitos e decisões atuais. *Engajamento* é definido como a não obrigatoriedade na participação de um processo. Base da espontaneidade de engajamento em qualquer atividade. Nenhum jogo/processo gamificado alcançará o sucesso se os seus jogadores não quiserem participar/jogar voluntariamente".

No que diz respeito ao desenvolvimento de games digitais, uma plataforma *online* muito interessante pela facilidade de criação de games a partir de uma estrutura previamente definida é a *Genially*¹, a qual pode ser acessada por meio de computadores, smartphones ou qualquer dispositivo com acesso à internet. O uso da plataforma não requer nenhum conhecimento avançado em informática, podendo ser empregado como ferramenta de gamificação por professores de todas as áreas do conhecimento.

No âmbito deste trabalho, a referida plataforma foi empregada com a finalidade de desenvolver um game no estilo *"escape room"*, focado na solução de problemas relacionados com o conteúdo da dinâmica dos fluidos.

Em acordo com Moura (2018), um *escape room* educativo é uma experiência de aula gamificada com impacto na motivação dos alunos, podendo, quando bem desenhado, combinar diversas técnicas metodológicas, como a aprendizagem baseada em problemas, a aprendizagem cooperativa, pensamento dedutivo, crítico e criativo.

A estrutura básica de um game no padrão *escape room*, consiste em fazer com que os estudantes (em grupo ou individualmente) resolvam desafios, enigmas, num determinado tempo, com a finalidade de encontrar uma chave para sair da sala. Em cada nova sala o estudante se depara com um novo desafio. O desenvolvimento e aplicação do jogo foi parte das atividades de monitoria da disciplina "Introdução aos Fenômenos de Transporte", ofertada em modo remoto ao longo do segundo semestre de 2021 para estudantes do curso de Química Industrial da Universidade Federal do Maranhão.

¹ <https://genial.ly/pt-br/>



2 METODOLOGIA

2.1 Elaboração do Jogo

A metodologia de elaboração do jogo teve como base o uso da plataforma de criação de conteúdo interativo *Genially*, que oferece acesso a recursos como textos, áudios, imagens, infográficos, ilustrações e elementos interativos. Sua interface intuitiva facilita tanto a produção quanto a execução do game, visto que este pode ser publicado gratuitamente e acessado por link através de qualquer dispositivo com acesso à internet.

Para tal, escolheu-se um dos modelos de jogos disponíveis na plataforma *Genially* e realizou-se a sua adaptação ao estilo *escape room* para os conteúdos apresentados em sala de aula. O conteúdo escolhido para a elaboração do jogo abordou conhecimentos fundamentais da dinâmica dos fluidos, assunto considerado, por boa parte os estudantes, como sendo de difícil compreensão dentre os trabalhados na disciplina de Introdução aos Fenômenos de Transporte.

O jogo, intitulado "Quizz Detetive"², introduz o personagem "Reynolds", um químico que necessita de ajuda para solucionar o "Mistério do Fluidos", um desafio interativo envolvendo a resolução de problemas relacionados à dinâmica dos fluidos. Para resolver o mistério o estudante precisa passar por 4 salas com temáticas específicas no âmbito da dinâmica dos fluidos: Escoamento, Conservação, Equação de Bernoulli e Equipamentos.

Para que consiga "escapar" da sala, o estudante precisa responder 3 questões que lhes são propostas. Ao superar os desafios impostos em cada sala o estudante recebe um código (letras) que possibilitarão, após a passagem por todas as salas, a definição de uma palavra-chave que deve ser comunicada ao professor, atestando a conclusão do jogo.

De acordo com o caminho traçado, ou seja, a ordem pela qual os estudantes percorrerão as salas, tanto as questões propostas em cada sala quanto a palavra-chave final mudam, permitindo a aplicação de exercícios de vários níveis de complexidade e estimulando o estudante a jogar novamente traçando diferentes percursos. Ao final do game, aqueles que conseguiram responder a todas as questões e decifravam a palavra final, recebiam uma bonificação na disciplina.

As questões empregadas no jogo foram propostas tanto pelos monitores quanto pelo professor responsável pela disciplina. A Figura 1 apresenta imagens do jogo elaborado.

Figura 1: Imagens de tela do jogo "Quizz Detetive"



² <https://view.genial.ly/61b39e37e5d54e0db1c5a2e7/interactive-content-quizz-detetive-fenomenos-de-transporte>



Fonte: Os autores

2.2 Aplicação do Jogo

Em um primeiro momento, o jogo foi aplicado de forma remota através da plataforma Google Meet em salas específicas para cada grupo de estudantes (4 a 5 estudantes por grupo). Em cada sala tinha-se um supervisor, representado pelo professor ou um dos monitores da disciplina. O objetivo desta dinâmica era o de poder acompanhar o processo de discussão do grupo no sentido da busca pela solução da questão apresentada. Nos casos em que o grupo não conseguia chegar à solução correta na primeira tentativa, o supervisor entrava na discussão, explicando o porquê da solução apresentada estar incorreta e permitia ao grupo que refletisse novamente na resposta da questão.

Ao final da dinâmica, era solicitado aos estudantes que jogassem novamente, desta vez individualmente e em um horário livre, alterando a ordem pela qual passaria pelas salas, o que implicaria na resolução de diferentes questões par fins de conclusão do jogo.

Para fins de confirmação de que chegaram ao final do jogo, cada estudante precisava informar ao professor a palavra-chave obtida, bem como a imagem final do game (diferente em função do percurso adotado).

3 AVALIAÇÃO DA METODOLOGIA DE GAMIFICAÇÃO

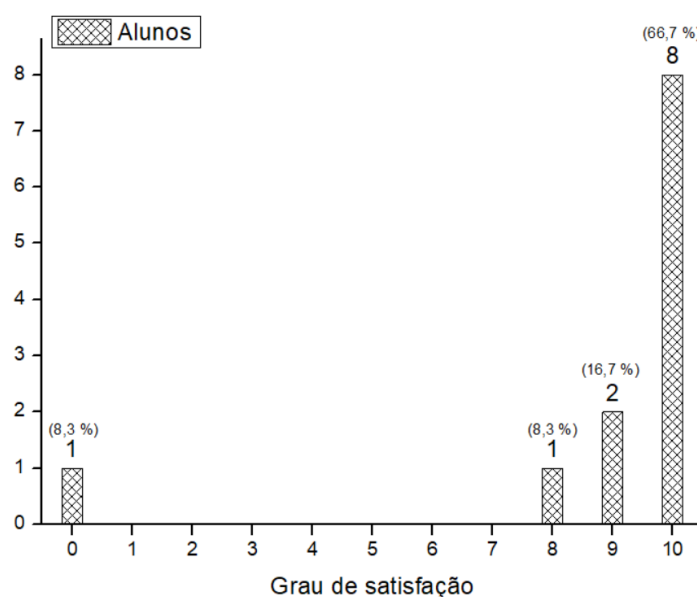
No sentido de avaliarmos o impacto e a recepção dos estudantes sobre a metodologia de gamificação aplicada na disciplina foi elaborado um questionário eletrônico³ com questões objetivas e subjetivas, o qual foi encaminhado aos estudantes após a realização da atividade.

O questionário foi respondido por um total de 12 estudantes, o que corresponde ao número de estudantes que participaram da atividade.

A primeira pergunta do questionário buscava avaliar o grau de contribuição da atividade de gamificação para o aprendizado do estudante na disciplina, devendo ser quantificado em uma escala de 0 a 10. A Figura 2 apresenta uma compilação das respostas fornecidas.

³ https://docs.google.com/forms/d/1DQvDJcLH_nVQ3_S28dXwldNlppNSNqjreWyhZw4y4RE/edit

Figura 2: Avaliação do grau de contribuição da atividade para o aprendizado do estudante

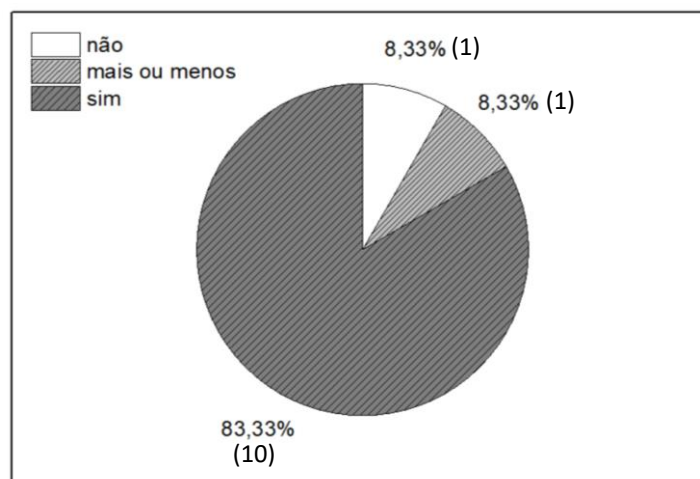


Fonte: Os autores

Analisando os dados da Figura 2 observa-se que a grande maioria dos estudantes que participaram da atividade (11 de 12) consideram que esta contribuiu para o seu aprendizado na disciplina. Por outro lado, um dos estudantes considerou que a atividade não contribuiu para o seu aprendizado, indicando que a inclusão de novas práticas pedagógicas de ensino não é um processo simples e implica em quebra de paradigmas que estão enraizados na cultura do ensino superior. Tal fato, evidencia que alguns estudantes ainda preferem um sistema de ensino tradicional, permanecendo no modelo aulas expositivas/avaliações escritas e oferecem resistência em experimentar novos modelos de ensino que propõem um maior protagonismo do estudante.

Também foi questionado aos estudantes se a atividade proposta cumpriu com o seu objetivo. As respostas obtidas são apresentadas na Figura 3.

Figura 3: Avaliação dos estudantes se os objetivos da atividade foram atingidos



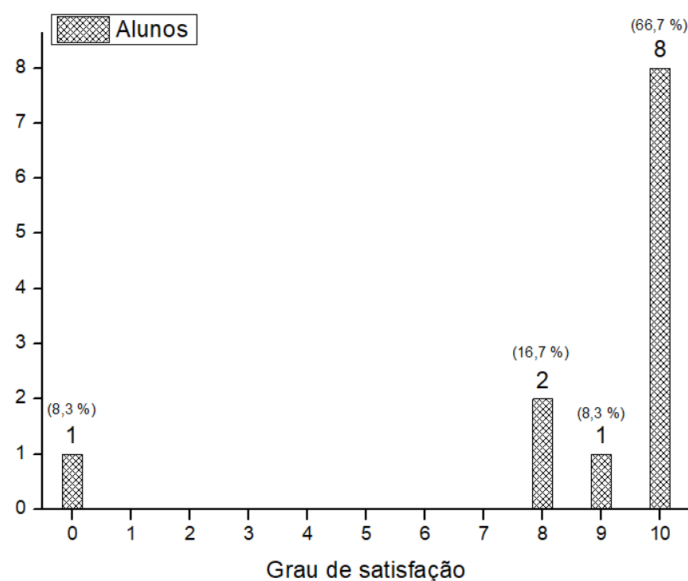
Fonte: Os autores



Observa-se na Figura 3 que 10 dentre os 12 estudantes que responderam ao questionário (83,33%) consideraram que a atividade proposta cumpriu com o seu objetivo.

A terceira questão no formulário submetido aos estudantes buscava quantificar em como o estudante avaliou a qualidade do jogo desenvolvido, focando na clareza e objetividade das questões propostas. O resultado deste questionamento é apresentado na Figura 4.

Figura 4: Grau de satisfação quanto à clareza e objetividade das questões e respostas do jogo

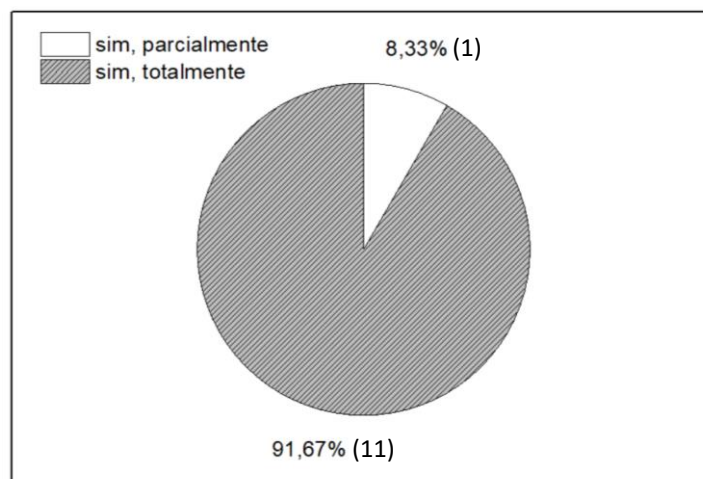


Fonte: Os autores

Os resultados apresentados na Figura 4 revelam que a maioria dos estudantes ficou satisfeito com a qualidade e clareza das questões e respostas contidas no jogo.

Perguntou-se também se o conteúdo abordado no jogo correspondia ao conteúdo ministrado na disciplina. A Figura 5 apresenta, em termos percentuais, o grau de concordância dos estudantes.

Figura 5: Avaliação dos estudantes se o conteúdo do jogo estava em acordo com o conteúdo ministrado na disciplina



Fonte: Os autores

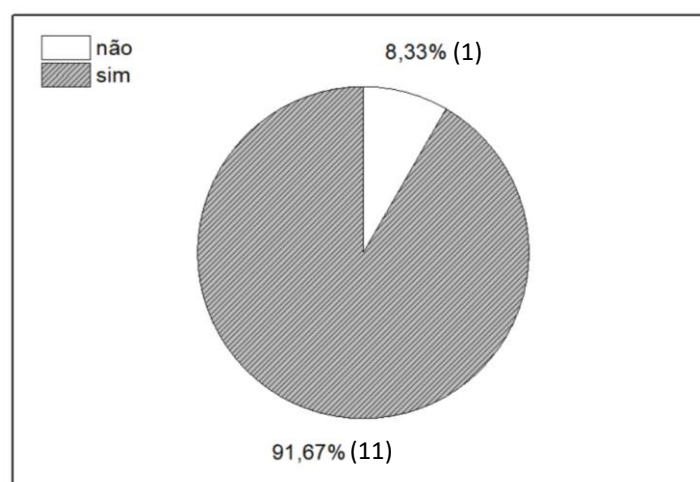




Observa-se, a partir dos dados apresentados na Figura 5, que 11 dentre os 12 estudantes que participaram da atividade (91,67 %) consideraram que o conteúdo do jogo estava em acordo com o conteúdo trabalhado na disciplina.

Como última questão objetiva, foi perguntado aos estudantes se eles acreditam que atividades de gamificação podem melhorar o seu desempenho acadêmico em outras disciplinas do seu curso. A Figura 6 apresenta os resultados obtidos.

Figura 6: Avaliação se os estudantes consideram que atividades de gamificação podem melhorar o seu desempenho acadêmico em outras disciplinas



Fonte: Os autores

Observa-se, com base nos resultados apresentados na Figura 6, que 91,67 % dos estudantes que participaram da atividade, ou seja, 11 dentre os 12, consideram que atividades de gamificação podem contribuir para um melhor desempenho acadêmico nas disciplinas do seu curso de graduação. Conclui-se que a experiência gerada a partir da utilização da gamificação, aos conteúdos de mecânica dos fluidos, foi muito positiva e bem recebida pelos estudantes, considerando que a maioria destes gostariam de repetir a experiência quanto à utilização do método em outras disciplinas.

Foram feitas também duas questões subjetivas aos estudantes, não havendo uma obrigatoriedade em respondê-las. A primeira questão foi "Se você respondeu SIM na questão anterior, em qual disciplina você acredita que atividades de gamificação poderiam melhorar o seu desempenho?". A grande diversidade de disciplinas sugeridas pelos estudantes revelou um sentimento de que a gamificação é uma ferramenta que deveria ser empregada como metodologia de ensino com mais frequência, contribuindo no processo de ensino-aprendizagem, independente da área de concentração da disciplina.

A segunda questão dava apenas a oportunidade para que o estudante deixasse um comentário ou sugestão sobre a experiência que eles tiveram com a atividade. Apenas 4 estudantes deixaram comentários e de uma forma geral parabenizando pela iniciativa e elogiando a dinâmica do jogo.

De uma forma geral, a análise das respostas dos estudantes possibilitou considerar positiva a aplicação da metodologia no processo de ensino aprendizagem. Entendemos, assim, que o objetivo da intervenção pedagógica foi atingido, exemplificada pela seguinte resposta de um dos estudantes ao questionário: "O game ficou incrível, uma excelente ferramenta de estudos".



4 CONCLUSÕES

A experiência do emprego de atividades de gamificação na disciplina se mostrou bastante positiva, tendo sido bem aceita por parte dos estudantes. O uso de games digitais se revelou uma ótima alternativa para criar um maior engajamento dos estudantes em um período em que as aulas estavam sendo ministradas remotamente. A plataforma *online Genially*, em função da sua simplicidade, pode claramente contribuir para uma maior inserção da gamificação como uma metodologia de ensino-aprendizagem. Os resultados do presente estudo sugerem que os estudantes estão abertos ao uso de novas tecnologias para aprendizagem. De uma forma geral, a reação dos estudantes foi extremamente positiva, demonstrando a importância do uso de diferentes formas de ensinar e aprender na área tecnológica. Contudo, observou-se também que o emprego de novas estratégias de ensino pode encontrar resistência em alguns estudantes, sendo importante que se busque diversificar o uso destas estratégias de metodologia ativa, avaliando sempre a receptividade dos estudantes.

REFERÊNCIAS

SCHROEDER, Carlos. A importância da Física nas quatro primeiras séries do ensino fundamental. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. 29, 2007, p. 89-94.

NIEMIEC, Christopher P.; RYAN, Richard M. Autonomy, competence, and relatedness in the classroom: Applying self-determination theory to educational practice. **Theory and Research in Education**, 7 (2): 2009, p. 133–144.

EHRESMANN, Rodrigo Walter. **Gamificação significativa na educação: uma proposta de ferramenta com enfoque no aspecto motivacional do aluno**. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Informática, Curitiba/PR. 2018

TOURINHO FILHO, Hugo. Gamificação no ensino superior: o erro como ferramenta de aprendizado. *Jornal da USP*. 2020. Disponível em: <https://jornal.usp.br/artigos/gamificacao-no-ensino-superior-o-erro-como-ferramenta-de-aprendizado/> Acesso em: 01/04/2022.

BARATA, Gabriel, et al. Engaging Engineering Students with Gamification. 5th International Conference on Games and Virtual Worlds for Serious Applications (VS-GAMES), 2013, p. 1–8.

IOSUP, Alexandru; EPEMA, Dick. An experience report on using gamification in technical higher education. **Proceedings of the 45th ACM technical symposium on Computer science education - SIGCSE '14**, 2014, p-27–32.

VIANNA, Ysmar et al. Gamification Inc.: **Como reinventar empresas a partir de jogos**. Rio de Janeiro: MJV Press, 2013 [e-book].

ALVES, Flora. **Gamification - como criar experiências de aprendizagem engajadoras. Um guia completo: do conceito à prática**. 2ª ed. São Paulo: DVS, 2015.



MOURA, Adelina. **Escape Room Educativo: os alunos como produtores criativos.** In Afonso, Maria Elisete Conde P., Ramos, António Luís, Livro de Atas, III Encontro de Boas Práticas Educativas, CFAE Bragança Norte, 2018.

GAMIFICATION AS AN ACTIVE LEARNING STRATEGY IN THE TEACHING OF FLUID DYNAMICS IN REMOTE LEARNING

Abstract: *The use of gamification, a teaching tool capable of engaging and motivating students in their learning process, has been reaching many adepts in higher education. Given this context, this work aims to report the experience with the use of gamification in the discipline of "Introduction to Transport Phenomena" of the Industrial Chemistry course at the Federal University of Maranhão (UFMA), carried out during the second half of 2021, remotely. The pedagogical intervention consisted of a strategy capable of proposing a certain flexibility in the teaching-learning process to the contents of fluid dynamics. The elaboration of the game was part of the planned actions in the discipline tutoring project. For this purpose, the online platform Genially was used, which enables the creation of interactive content from standardized models. The developed game has an escape room design, in which the student needs to answer some questions to "escape" the room. The evaluation of the methodology was carried out through an electronic questionnaire sent to the students, where we tried to quantify their acceptance and perception in relation to the methodology used. In general, the feedback was quite positive, with the vast majority of students (91.67%) in favor of using active gamification methodologies as a complementary tool in the teaching-learning process during their undergraduate course.*

Keywords: *Gamification, Genially, Fluid Dynamics, Active Learning strategy.*

