



Ano XX – Volume 39 – Número 2 – Dezembro de 2022

IMPLEMENTAÇÃO DA GAMIFICAÇÃO EM MATEMÁTICA: APLICAÇÃO DO M-LEARNING SOB O MODELO DE APRENDIZAGEM OCTALYSIS

Wagner Luiz da SILVA¹; Durval dos Santos OLIVEIRA²; Carlos Eduardo PAULINO³

RESUMO: (IMPLEMENTAÇÃO DA GAMIFICAÇÃO EM MATEMÁTICA: APLICAÇÃO DO M-LEARNING SOB O MODELO DE APRENDIZAGEM OCTALYSIS) - Os métodos convencionais de aprendizagem matemática ainda se fundamentam em aulas expositivas e exercícios. Todavia, esta abordagem tradicional não supera a principal dificuldade em aprender matemática: como tornar o conteúdo mais interessante e de fácil compreensão. Por isso, ferramentas de aprendizagem como a gamificação vem ganhando cada vez mais relevância no universo educacional. A gamificação é o processo de aplicação de mecânica de jogos a atividades não-jogo para aumentar a interatividade do usuário. No ensino da matemática, uma das abordagens pedagógicas que vem sendo mais utilizadas em todo o mundo é o da “Atenção, Relevância, Confiança e Satisfação (ARCS)”, sobretudo em associação ao modelo de aprendizagem Octalysis.

Palavras-chave: Gamificação. M-learning. Matemática. Atenção. Relevância. Confiança. Engajamento estudantil.

ABSTRACT: (IMPLEMENTATION OF GAMIFICATION IN MATHEMATICS: APPLICATION OF M-LEARNING UNDER THE OCTALYSIS LEARNING MODEL) - Conventional methods of learning mathematics are still based on lectures and exercises. However, this traditional approach does not overcome the main difficulty in learning mathematics: how to make the content more interesting and easier to understand. For this reason, learning tools such as gamification have been gaining increasing relevance in the educational universe. Gamification is the process of applying game mechanics to non-game activities to increase user interactivity. In mathematics education, one of the most widely used pedagogical approaches worldwide is "Attention, Relevance, Confidence and Satisfaction (ARCS)", especially in association with the Octalysis learning model.

Keywords: Gamification. M-learning. Math. Attention. Relevance. Trust. Student engagement

1 INTRODUÇÃO

A matemática é uma das disciplinas que é estudada em todos os níveis escolares, desde alunos do ensino fundamental até a pós-graduação (SKOVSMOSE, 2008).

A disciplina é considerada um assunto difícil porque as características da matemática são abstratas, lógicas, sistemáticas e cheias de símbolos e fórmulas confusas (OLIVEIRA e SOUZA, 2022).

Estas dificuldades se devem, sobretudo, ao fato de que a aprendizagem de matemática ainda é convencional, o que faz com que os professores tenham dificuldade

¹ Docente da Escola Técnica Estadual Antonio Devisate; e-mail: durval_etec@hotmail.com

² Docente da Escola Técnica Estadual Antonio Devisate; e-mail: durval_etec@hotmail.com

³ Docente do curso de Pedagogia FAEF. e-mail: profmazza@gmail.com

em desenvolver o conteúdo curricular e ainda manter o interesse do aluno em aprender a disciplina (PIRES e SILVEIRA, 2022).

A superação destas dificuldades passa pela introdução de novas ferramentas pedagógicas capazes de tornar a matemática mais interessante e significativa para os alunos. Nesta esteira, o desenvolvimento das Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) tem sido um aliado fundamental (CAMPOS, MORAES e MÉLLO, 2022).

Exemplos do uso das TIC neste sentido são os aplicativos móveis (m-learning) para a aprendizagem de matemática, que vem ganhando cada vez mais adeptos e entusiastas nos últimos anos (Arantes e Seabra, 2016). Este interesse crescente no m-learning se dá por três razões principais: o fácil acesso (Sonego e Behar, 2019), a flexibilidade (Oliveira e Nóbrega, 2021), e a interatividade (REBOUÇAS, INOCÊNCIO e SANTOS, 2018).

Gamificação é o processo de uso de mecanismos ou regras no jogo para atividades não-jogo para aumentar a interatividade do usuário (Espíndola e Pereira, 2022). A gamificação oferece design de aplicativo que incorpora elementos do jogo para que ele tenha mais apelo ao conteúdo do aplicativo, pois os conceitos de jogo são conhecidos por serem divertidos e fáceis de entender (Rozhenko et al., 2021). Isso porque o modelo de aplicação de gamificação deve ter as características de atrair a atenção dos alunos para usá-lo, capaz de construir motivação e competência do aluno, construir confiança do aluno e ser interativo para construir raciocínio e mentalidade ao completar tarefas e satisfação, ou seja, os alunos se sentem felizes quando completam suas atribuições (FREITAS et al., 2017).

Para desenvolver um mecanismo de gamificação em uma aplicação de aprendizagem, é necessário um modelo de referência (Yamani, 2021). O modelo de aprendizagem ARCS une diversas formas de atitudes dos alunos, ou seja, atenção, relevância, confiança e satisfação (Silva, 2020), onde esse modelo é projetado para incentivar a motivação da aprendizagem do aluno, priorizando a atenção aos alunos, bem como aplicações que adaptam o assunto à experiência de aprendizagem do aluno, o que pode criar confiança do aluno e criar um senso de satisfação para o aluno estudar mais (Gomes e Reis, 2019). Para desenvolver o modelo ARCS, é necessário um quadro de gamificação de octalysis onde o conceito de gamificação é projetado pela análise de oito aspectos da psicologia do jogo (Khaleghi, 2021), que é um conceito de gamificação com ênfase no design focado no homem (Gellner, Buchem e Müller, 2021), para otimizar a motivação humana em um sistema, em oposição ao design focado em função (PUSPITARINI, 2021).

O presente estudo tem por objetivo apresentar a teoria e a aplicação da gamificação no processo de ensino aprendizagem a partir da abordagem pedagógica “Atenção, Relevância, Confiança e Satisfação (ARCS)” em associação com o modelo de aprendizagem Octalysis.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 Gamificação

A gamificação é um produto, uma maneira de pensar, um processo, uma experiência, uma forma de design e um sistema que está envolvido, que usa elementos de jogo para resolver problemas não-jogos (AZOUZ e LEFDAOUI, 2018).

No mundo da educação, também pode-se dizer que a gamificação é um processo de mudança de atividades existentes ou estudo de atividades e de aprendizagem como um jogo (RAUSCHENBERGER et al., 2019).

A gamificação usa a mecânica de jogo para fornecer soluções práticas, construindo engajamento específico em grupo (Azouz e Lefdaoui, 2018). Em mais detalhes (Manzano-León et al., 2021), define a gamificação como um conceito que usa mecânica, estética e pensamento de jogo para engajar pessoas, motivar a ação, promover o aprendizado e resolver problemas. Além disso, a gamificação também oferece motivação adicional para garantir que os alunos participem de atividades completas de aprendizagem (BOUCHRIKA et al., 2021).

O conceito de gamificação em um ambiente educacional tem o objetivo de maximizar o conforto de aprendizagem dos alunos, inspirando e motivando-os a continuar seu processo de aprendizagem (KIM e CASTELLI, 2021).

2.2 Modelo de aprendizagem ARCS

Atenção, Relevância, Confiança e Satisfação (ARCS) é um modelo de aprendizagem desenvolvido como uma alternativa que pode ser usada pelos professores para motivar a aprendizagem dos alunos realizando bem as atividades de aprendizagem (LI e KELLER, 2018).

Este modelo de aprendizagem contém quatro componentes que são parte integrante das atividades de aprendizagem, ou seja, (1) gerar e manter a atenção do aluno durante o processo de aprendizagem (Atenção), (2) fornecer assuntos relevantes

para os alunos (Relevância) e (3) proporcionar o verdadeiro eu aos alunos (Confiança) e (4) promover a satisfação dos alunos com o processo de aprendizagem (Satisfação) (PRATAMA, SUDIYANTO e RIYADI, 2022).

Dentro do quadro de ensino, a análise motivacional deve ser um processo contínuo, para garantir que a gamificação corresponda aos fatores motivacionais à medida que a aprendizagem ocorre (AFJAR et al., 2020).

O modelo ARCS forneceu várias etapas específicas para examinar as características motivacionais relevantes no uso de várias mídias no processo de aprendizagem (SHARMA, 2019).

2.3 Octalysis Framework

Octalysis é uma estrutura de gamificação desenvolvida por Yu-kai Chou em 2015. O método Octalysis tem dois níveis, onde o primeiro nível é uma análise dos elementos do jogo a partir da estrutura octalysis, enquanto o segundo nível é a aplicação de elementos de jogo em quatro fases que foram fornecidas. Octalysis é baseado em uma estrutura gamificada projetada usando oito drives principais (CHOU, 2019): (1) Significado. Diz respeito a dar um propósito ao usuário, fazer-lhe se sentir parte de algo maior e no qual ele tenha uma missão a realizar. (2) Desenvolvimento e realização. Diz respeito ao impulso interno para progredir, desenvolver habilidades e superar desafios. (3) Influência social e pertencimento: fundamenta-se no fato de que os usuários se motivam com os impulsos advindos do ambiente. (4) Imprevisibilidade e curiosidade. Nem tudo deve ser regra bem especificada e controle, o jogador é motivado por querer descobrir o que vai acontecer a seguir (5) Evitação. Diz respeito ao fato de que há certas coisas que devem ser evitadas, devendo ser feito todo o possível para que elas não aconteçam. (6) Escassez. Baseia-se na ideia de que a falta de algo estimula o usuário a superar as dificuldades para obtê-lo. (7) Empoderamento e Feedback – quando o jogador está envolvido num processo criativo onde repetidamente tem de descobrir algo e tentar combinações diferentes. (8) Conquista. Trata-se do polo com as táticas mais conhecidas, baseadas em ganhar coisas arbitrárias como recompensas (CHOU, 2019).

Após a aplicação dos elementos do jogo que serão usados, os elementos são organizados em quatro fases que fazem parte do quadro Octalysis: (1) Descoberta: fase inicial em que novos usuários entram no sistema de aplicativos e introdução do aplicativo, (2) Embarque: fase em que os usuários começam a conhecer as regras de

fluxo e aplicativos, (3) Andaime: fase em que os usuários começam a usar o aplicativo depois de conhecer o fluxo e o fluxo e o fluxo principal missão do aplicativo, e (4) Fase Final: visa manter os jogadores usando o aplicativo após o objetivo da aplicação ter sido alcançado (IRAWAN, TOBING e SURBAKTI, 2021).

Exemplo de intervenção com a metodologia Octalysis

Proposta:

Intervenção aplicada em sala de aula com o objetivo de melhorar o engajamento dos alunos durante o desenvolvimento de conteúdos de geometria, com o intuito de reconhecer as relações métricas do triângulo retângulo em questões que envolvam figuras planas ou espaciais.

Ferramentas:

(1) Google sala de aula: criando turma virtual nesta plataforma. A partir dessa turma, serão desenvolvidas as atividades e interações com os alunos.

(2) Planilha eletrônica do Excel: Será usada para mensurar a evolução das habilidades adquiridas pelos alunos. A partir dos dados da planilha o professor dará o feedback aos alunos.

(3) Escape Virtual: Ferramenta virtual usada para missões individuais onde os enigmas são representados por cadeados fechados. Para abri-los e conseguir escapar será necessário responder corretamente a todas as perguntas antes que o tempo acabe (Figura 1).

Figura 1. Escape Virtual.



Fonte: <https://www.flippity.net/>.

(4) Quiz: O Quiz (jogo de perguntas e respostas). Aqui o jogador acumula pontos caso acerte a pergunta ou perde a vez caso erre. Os alunos respondem questões objetivas sob um tempo estabelecido pelo professor, onde a pontuação é inversamente proporcional ao tempo. Essa proposta utilizar Quiz on-line gerado na plataforma Quizizz.

Dinâmica: Os alunos são desafiados com missões divididas em níveis:

Nível 1: Onde se propõe duas missões por meio de Quizes que tratam de questões sobre tipos de triângulos.

Nível 2: Nessa fase são propostas seis questões sobre triângulos retângulos, conceitos de hipotenusa e catetos, Teorema de Pitágoras e outros elementos. Aqui é utilizado o Escape Virtual, no qual as 6 questões são representadas por 6 cadeados. As questões são dispostas pelo nível de dificuldade, sendo o cadeado nº 1 aquele que contém a questão mais fácil e o cadeado 6 a questão mais difícil. O tempo da missão é um fator importante para determinar a pontuação do aluno.

Nível 3: Aqui são apresentadas perguntas, tal como o da Figura 2, sobre aplicações das relações métricas do triângulo retângulo em problema com figuras planas (Figura 2).

Figura 2. Atividade do nível 3.

Questão: Imagina que você está no ponto vermelho na figura e pretende chegar ao outro ponto sinalizado com o “i”. Supondo que o ângulo formado pelas ruas destacadas seja de 90° , se você não segue o caminho tracejado e fosse possível chegar ao seu destino através de uma linha reta, quantos quilômetros você percorreria?



Resposta: _____

Fonte: Autor (2022).

3. CONCLUSÃO

O uso da gamificação com estratégia para a aprendizagem de matemática tem um grande valor no processo motivacional dos alunos e, por consequência, na facilitação da assimilação dos conteúdos e desenvolvimento de habilidades dos alunos.

Pode-se constatar neste estudo que os benefícios da gamificação, neste contexto, vão além do simples jogar, per si, uma vez que estimula e desenvolve comportamentos associados ao cumprimento de regras, alcance de metas por meio de desafios, cooperação e trabalho colaborativo, reforçando o coleguismo e laços afetivos entre os jogadores, bem o compartilhamento e disseminação de conhecimento.

Por fim, este tipo de metodologia combinada com a abordagem ARCS/Octalysis, pode contribuir de modo considerável para motivar os estudantes e melhorar o desempenho deles no processo de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

AFJAR, A. M. et al. Attention, relevance, confidence, satisfaction (ARCS) model on students' motivation and learning outcomes in learning physics. In: **Journal of Physics: Conference Series**. IOP Publishing, 2020. p. 012119.

ARANTES, H.; SEABRA, R. TME: aplicativo m-learning para o estudo de conceitos matemáticos com ênfase no ENEM. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)**, 2016.

AZOUZ, O.; LEFDAOUI, Y. Gamification design frameworks: a systematic mapping study. In: **2018 6th International Conference on Multimedia Computing and Systems (ICMCS)**. IEEE, 2018. p. 1-9.

BOUCHRIKA, I. et al. Exploring the impact of gamification on student engagement and involvement with e-learning systems. **Interactive Learning Environments**, v. 29, n. 8, p. 1244-1257, 2021.

CAMPOS, K.; MORAES, D. A. F.; MÉLLO, D. E. A Gamificação como alternativa didática na aprendizagem de conceitos matemáticos nos anos iniciais durante a pandemia da Covid-19. **EaD em Foco**, v. 12, n. 2, p. e1904-e1904, 2022.

CHOU, Y. **Actionable gamification: Beyond points, badges, and leaderboards**. Packt Publishing Ltd, 2019.

ESPÍNDOLA, M. A.; PEREIRA, F. C. M. Uso da gamificação no ensino técnico: estudo sobre a percepção de docentes de uma escola de ensino técnico-profissional de Divinópolis-MG. **Educação, Ciência e Cultura**, v. 27, n. 1, 2022.

- FREITAS, S. A. A. et al. Gamification in education: A methodology to identify student's profile. In: **2017 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)**. IEEE, 2017. p. 1-8.
- GELLNER, C.; BUCHEM, I.; MÜLLER, J. Application of the Octalysis Framework to Gamification Designs for the Elderly. In: **Proceedings of the 15th European Conference on Games-Based Learning**. 2021. p. 260-267.
- GOMES, A. F.; REIS, S. C. Descrição do modelo sistêmico design com gamificação para cursos online de línguas. **Letras em Revista**, v. 9, n. 01, 2019.
- IRAWAN, A. J.; TOBING, F. A. T.; SURBAKTI, E. E. Implementation of Gamification Octalysis Method at Design and Build a React Native Framework Learning Application. In: **2021 6th International Conference on New Media Studies (CONMEDIA)**. IEEE, 2021. p. 118-123.
- KHALEGHI, A. et al. A gamification framework for cognitive assessment and cognitive training: qualitative study. **JMIR serious games**, v. 9, n. 2, p. e21900, 2021.
- KIM, J.; CASTELLI, D. M. Effects of gamification on behavioral change in education: A meta-analysis. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 7, p. 3550, 2021.
- LI, K.; KELLER, J. M. Use of the ARCS model in education: A literature review. **Computers & Education**, v. 122, p. 54-62, 2018.
- MANZANO-LEÓN, A. et al. Between level up and game over: A systematic literature review of gamification in education. **Sustainability**, v. 13, n. 4, p. 2247, 2021.
- OLIVEIRA, E. M.; SOUZA, L. D. Dificuldade de ensino e aprendizagem na matemática: os jogos como alternativa para o entendimento do aluno que apresenta o transtorno da discalculia. **CONTRAPONTO: Discussões científicas e pedagógicas em Ciências, Matemática e Educação**, v. 3, n. 4, p. 56-70, 2022.
- OLIVEIRA, F. L.; NÓBREGA, L. Aprendizagem em dispositivos móveis: o uso do Whatsapp como plataforma no m-learning. **Revista de Tecnologia Aplicada**, v. 10, n. 1, p. 50-59, 2021.
- PIRES, E. M.; SILVEIRA, E. obstáculos e resistências no uso de tendências metodológicas na educação matemática. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 36, p. 471-494, 2022.
- PRATAMA, R. W.; SUDIYANTO, S.; RIYADI, R. The Development Of Attention, Relevance, Confidence, And Satisfaction (ARCS) Model Based on Active Learning to Improve Students' learning Motivation. **Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika**, v. 10, n. 1, p. 59-66, 2019.
- PUSPITARINI, W. Customer Motivation Analysis on Retail Business with Octalysis Gamification Framework. **Journal of Theoretical and Applied Information Technology**, v. 99, n. 13, 2021.

RAUSCHENBERGER, M. et al. Towards the use of gamification frameworks in learning environments. **Journal of Interactive Learning Research**, v. 30, n. 2, p. 147-165, 2019.

REBOUÇAS, D. M.; INOCÊNCIO, L. E. S.; SANTOS, L. A. F. P. Interatividade, M-learning e apropriações das mídias digitais para a inovação da educação superior. **Revista Educação e Cultura Contemporânea**, v. 16, n. 44, p. 477-502, 2018.

ROZHENKO, O. D. et al. Gamification of education as an addition to traditional educational technologies at the university. In: **CEUR Workshop Proceedings**. 2021. p. 457-464.

SHARMA, A. S. A. A. Integrating the ARCS Model with Instruction for Enhanced Learning. **Journal of Engineering Education Transformations**, v. 32, n. 3, 2019.

SILVA, J. B. Gamificação na sala de aula: avaliação da motivação utilizando o questionário ARCS. **Revista Prática Docente**, v. 5, n. 1, p. 374-390, 2020.

SKOVSMOSE, O. **Desafios da reflexão em educação matemática crítica**. Papirus Editora, 2008.

SONEGO, A. H. S.; BEHAR, P. A. M-learning: o uso de dispositivos móveis por uma geração conectada. **Educação**, v. 42, n. 3, p. 525-534, 2019.

YAMANI, H. A. A Conceptual Framework for Integrating Gamification in eLearning Systems Based on Instructional Design Model. **International Journal of Emerging Technologies in Learning**, v. 16, n. 4, 2021.