

GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DA FÍSICA: O USO DE JOGOS ELETRÔNICOS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO BÁSICA

GAMIFICATION IN PHYSICS TEACHING: THE USE OF ELECTRONIC GAMES IN THE TEACHING-LEARNING PROCESS IN BASIC EDUCATION

Marcos Felipe Mendonça de Neri¹, Sara Cristina Pinto Rodrigues²

¹Colégio da Polícia Militar de Pernambuco, marcos.mendonca.atp@recife.colegiopmpe.com

²Universidade Federal Rural de Pernambuco, sara.rodrigues@ufrpe.br

Resumo

Sempre houve desafios no processo de ensino-aprendizagem de disciplinas como a Física, dadas as competências necessárias aos estudantes para assimilar de modo adequado estes conhecimentos, entretanto nas primeiras décadas deste século as mudanças na vida social e cultural, devido principalmente ao advento do *smartphone*, têm adicionado algumas dificuldades ao processo. A cultura digital disponibilizada pelo celular, na forma de vídeos, redes sociais, jogos e aplicativos, competem de modo desleal com as metodologias tradicionais de ensino, focadas apenas na exposição do conteúdo, e isso vem sendo observado em todos os níveis de ensino. O trabalho atual, embasado nas teorias da aprendizagem e na teoria da diversão aplicada a educação, visa oferecer uma alternativa metodológica para o desenvolvimento de competências na resolução de problemas, essenciais para evolução dos estudantes de Física, mas também uma exigência de legislações que regem as atividades de ensino, como a Lei de Diretrizes e Bases, os Parâmetros Curriculares Nacionais e a Base Nacional Comum Curricular. Este objetivo é alcançado trabalhando relações de signo e significado, conforme Vygotsky, em um aplicativo para celular centrado no conteúdo inicial de cinemática, apresentando este dispositivo como um aliado para o trabalho docente.

Palavras-chave: ensino de física; gamificação; teoria da diversão.

Abstract

There have always been challenges in the teaching-learning process of subjects such as Physics, given the skills students need to adequately assimilate this knowledge, however, in the first decades of this century changes in social and cultural life, mainly due to the advent of the smartphone, have added some difficulties to the process. The digital culture made available by cell phones, in the form of videos, social networks, games and applications, competes unfairly with traditional teaching methodologies, focused only on the exposure of content, and this has been observed at all levels of education. The current work, based on learning theories and the theory of fun applied to education, aims to offer a methodological alternative for the development of problem-solving skills, essential for the evolution of Physics students, but also a requirement of legislation that governs the teaching activities, such as the Law of Guidelines and Bases, the National Curricular Parameters and

the National Common Curricular Base. This objective is achieved by working on sign and meaning relationships, according to Vygotsky, in a cell phone application focused on initial kinematics content, presenting this device as an ally for teaching work.

Keywords: physics teaching; gamification; theory of fun.

INTRODUÇÃO

Os estudos voltados a compreender os processos de aprendizagem não são recentes, e desde o início do século passado vem sendo desenvolvidas teorias e metodologias que trazem avanços nas relações em sala de aula e em outros aspectos da vida sócio-cultural humana, entretanto esse campo de estudo está longe de se esgotar, pois envolve mecanismos complexos e não completamente conhecidos da psique humana (RIBEIRO, 2010). Algo observado é que apesar de uma grande produção acadêmica no tema, pouca inovação chega a sala de aula, e quando se fala em uso de tecnologia na sala esbarra em outros desafios que vão desde a infraestrutura até a capacitação, criando um hiato entre as ferramentas de comunicação, e portanto aprendizagem, usadas na sociedade e as usadas na escola.

O ensino de física enfrenta dificuldades filosóficas, algébricas e de mediação de significados, que já tornam essa atividade difícil, entretanto podemos identificar o *smartphone*, oferecendo acesso imediato a diversas mídias e alterando as expectativas de aprendizagens dos cidadãos, como uma dificuldade extra apontada por MEDEIROS *et al.* ao dizer que:

Após a análise do conjunto de dados, notou-se que um maior uso das TIC¹ para o lazer durante o dia impacta negativamente no desempenho acadêmico, também indicando que o estudante com tal comportamento possui uma maior tendência a procrastinar (MEDEIROS *et al.*, 2019).

Buscando contribuir para diminuição do problema exposto, apresentamos, o produto educacional “Dinamicamente”, que surge como um jogo de perguntas e respostas, onde o objetivo não é resolver o problema de cinemática, mas desenvolver as habilidades de identificar as grandezas nos problemas, a partir de retornos imediatos às respostas dadas pelos estudantes.

¹ Tecnologias da Informação e Comunicação;

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

É possível observar que após a pandemia de Covid 19, houve um avanço no uso de tecnologias na educação que de outra forma seria menor. Apesar disso não deixa de ser atual o que foi observado por Araújo *et al.*(2012):

Os processos de ensino atuais vem sendo estruturados da mesma forma há muitos anos, mas apenas acrescidos pelo eventual uso dos computadores, o que muitas vezes é percebido como tedioso pelos alunos, quando comparado com as possibilidades e tecnologias utilizadas e disponíveis para eles. Alguns autores destacam que os alunos que nasceram neste ambiente atual, cercados pela tecnologia, possuem diferentes características comportamentais e estilos de aprendizagem, devido ao contato com a tecnologia desde a infância. Muitas dessas características e estilos de aprendizagem são explorados pelos jogos eletrônicos, que normalmente fazem parte da realidade dos alunos e tais jogos possuem princípios de aprendizagem que estão em sintonia com esse novo espaço social (ARAÚJO *et al.*, 2012, p. 33, Tradução nossa)..

Ao tratar os jogos como simples brincadeiras (lazer), o professor (mediador) deixa de perceber que os jogos simulam a realidade, apresentando-a de forma simplificada, que permite, entretanto, a construção de habilidades efetivas, mesmo nesse contexto ficcional.

O produto educacional tem sua fundamentação na teoria de Vygotsky que surgiu naturalmente durante os estudos da teoria da diversão aplicada à educação, que deriva do trabalho “Theory of Fun for Game Design” de Ralph Koster, onde ao analisar os aspectos que tornam um jogo divertido, acaba esbarrando em algumas teorias da aprendizagem, dentre elas a de Vygotsky..

Em seu estudo Koster (2013, p. 4) conclui que “pessoas são máquinas espetaculares de encontrar padrões, elas veem padrões em todos os lugares, e quando algo é muito confuso e falha-se em encontrar um padrão, fica-se frustrado e abandona-se o problema”.

Ao desenvolver a partir dos fatos apontados uma proposta de como manter um jogo divertido, fica evidenciado que um jogo funciona de modo similar ao processo de aprendizagem, sendo divertido apenas enquanto processo. Podemos pensar isso em termos de assimilação e acomodação, como Piaget, ou Zonas de desenvolvimento, como Vygotsky, de modo que, enquanto o jogador não atingir o nível de habilidade necessário a uma certa fase do jogo, esta fase provavelmente não o divertirá, entretanto caso ele já tenha desenvolvido as habilidades para passar

aquela fase mas ela se estender muito, o jogador irá se entediar, deixando de se divertir como anteriormente.

O que resta à diversão é exatamente o processo de desenvolvimento das habilidades daquela fase, que devem estar dentro de uma zona determinada, que coincide com a zona de desenvolvimento proximal, ou os processos de assimilação e acomodação nas teorias de aprendizagem e, para de Koster (2014, p.17), os jogos são sistemas construídos para nos ajudar a aprender padrões, e a recompensa neuroquímica para continuarmos tentando é a diversão.

O trabalho de Koster tem inspirado educadores a percorrer o caminho inverso, buscando através da teoria da diversão melhorar as relações de ensino-aprendizagem.

Skinner contribui com seu condicionamento operante, aumentando ou diminuindo a frequência de um determinado comportamento através da premiação ou punição(MOREIRA, 1999), o que permitiu o desenvolvimento de sistemas automatizados de ensino tendo influência até em jogos modernos, conforme aponta Neri (2023), sendo observadas nesses jogos nas regras do tipo *ludos*.

Piaget enfatizou a importância dos jogos e brincadeiras com ferramenta do ensino ao dizer que “Brincar é a resposta para como qualquer coisa nova surge” (PIAGET apud KOSTER, 2014, p. 29, tradução nossa), e sua teoria se relaciona com a teoria da diversão conforme Neri (2023, p. 7), ao verificar que o jogo somente se constitui divertido enquanto objeto de construção cognitiva.

Vygotsky torna-se a referência para nosso estudo quando estabelece a linguagem como determinante para o desenvolvimento de estruturas cognitivas que habilitam os indivíduos à aquisição de outros aprendizados. Ele identifica o mediador como responsável pela aproximação entre os signos e significados relacionados ao objeto de aprendizagem, e observamos que seu conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal coincide com a região onde a aprendizagem pode ser divertida. Um aspecto importante acerca do trabalho de mediação é apresentado por Neri (2023, p. 7), ao citar o exemplo da mãe que usa o termo “dormir de couro quente” ao ameaçar o filho de dar umas palmadas, mas tem sua mensagem interpretada pelo filho como um banho de água fervente, exemplificando a problemática entre signo e significado evidenciada por Vygotsky, onde não há

comunicação de sentido quando os signos têm significados distintos para os interlocutores.

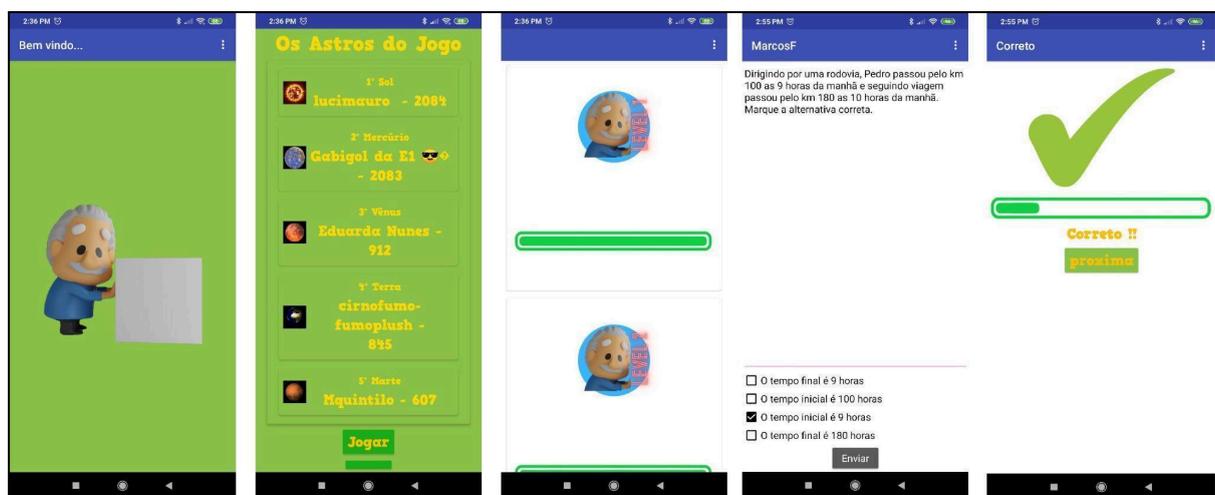
METODOLOGIA

O produto educacional foi aplicado nas quatro turmas de 9º ano do Colégio da Polícia Militar de Pernambuco, uma escola pública da capital pernambucana, e pode ser implementado de formas diversas, incluindo-se aqui plataformas como o *forms* da Microsoft ou o Google formulário, mas usamos um aplicativo para dispositivos Android, construído usando ferramentas gratuitas como o Kodular, Canva, Blender e outras.

O aplicativo Dinamicamente foi desenvolvido usando uma metodologia “No code”, dentro da plataforma Kodular (<https://www.kodular.io/>) e usou como base de dados a plataforma Firebase do Google (<https://firebase.google.com/?hl=pt>), de modo que trata-se de jogo de perguntas e respostas preparadas para, através da repetição dos padrões auxiliados por dicas que trazem pronto retorno dos conceitos quando verificados erros, ajudar a desenvolver nos estudantes/jogadores habilidades na resolução de problemas de Cinemática. A competição entre os alunos também age como fator estimulante para a manutenção do uso do aplicativo devido ao ranqueamento das pontuações mais altas que podem ser observadas por todos os usuários do aplicativo.

Na Figura 1 podemos ver algumas telas do aplicativo Dinamicamente.

Figura 1 - Capturas de tela do aplicativo Dinamicamente



Fonte: O próprio autor.

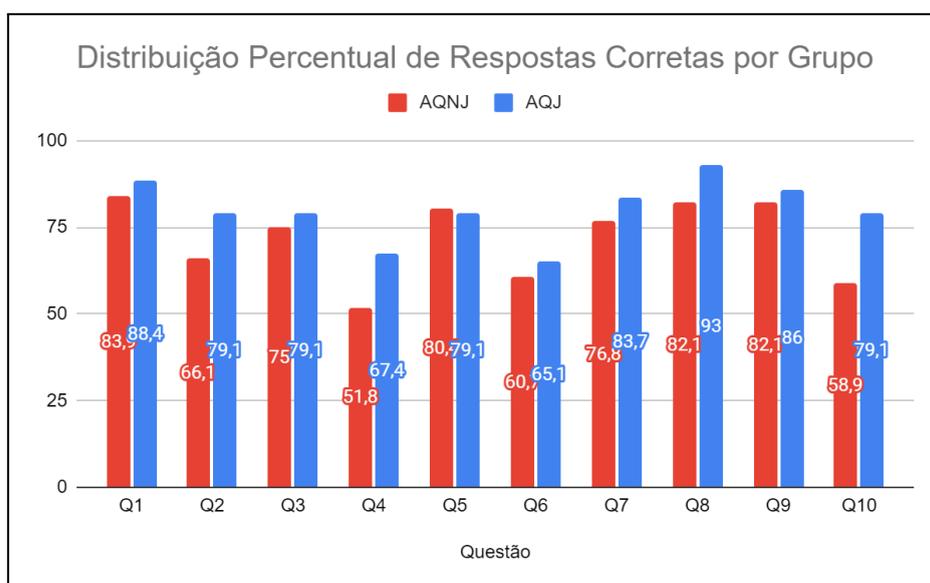
Antes da aplicação do produto os alunos foram submetidos a um questionário preliminar que visava formar uma linha de base para comparação posterior, e em seguida foram divididos em dois grupos, onde apenas um fez uso do aplicativo Dinamicamente, que foi instalado pelo professor mediante sorteio dentro de cada turma. Após instalado, o aluno deveria jogar de forma voluntária no aplicativo, fora do horário de aula. Ao final do bimestre letivo em cujo conteúdo constava o estudo inicial da cinemática, todos os alunos foram submetidos a um novo questionário de onde extraímos os dados comparativos entre os grupos e outras percepções que julgamos pertinentes investigar dos alunos.

RESULTADOS

No total participaram 114 alunos dentre os 135 alunos regularmente matriculados no 9º ano, e os resultados foram tratados percentualmente para melhor representação dos dados.

A Figura 2 mostra a distribuição percentual de respostas corretas por grupo de alunos, onde a sigla “AQNJ” indica o grupo de alunos que não jogaram no aplicativo, e a sigla “AQJ” indica o grupo de alunos que jogaram no aplicativo Dinamicamente. É possível observar que as barras azuis relativa do grupo de alunos que jogaram tem uma frequência relativa quase sempre maior que as barras vermelhas, com a frequência dos alunos que não jogaram.

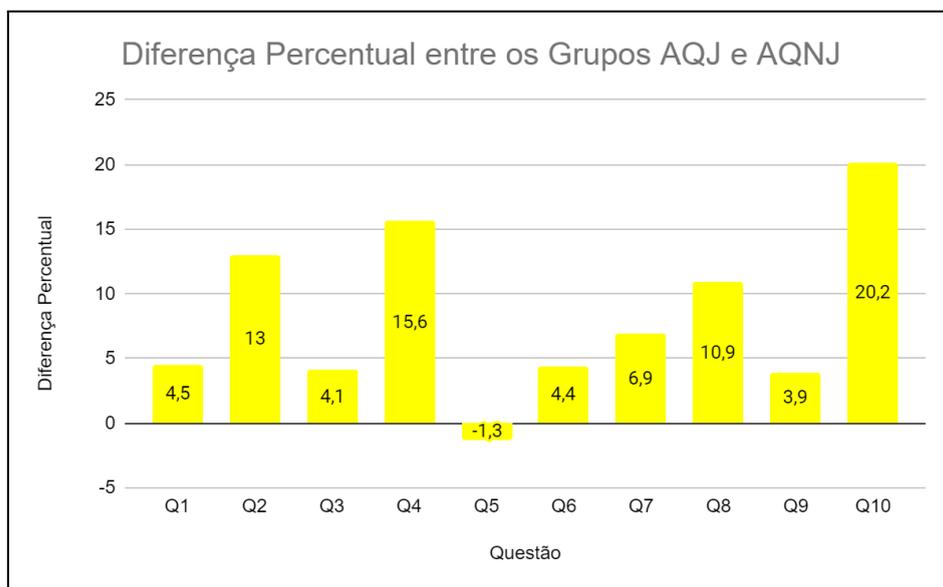
Figura 2 - Distribuição percentual de respostas corretas por grupo



Fonte: O próprio autor.

Na Figura 3 é destacada a diferença entre as frequências relativas, e observamos que na questão 10, que testamos a competência construída de resolver um problema simples de determinação de uma velocidade média, atinge-se uma diferença de 20,2 pontos percentuais entre os grupos, em favor dos que jogaram.

Figura 3 - Diferença percentual entre acertos dos grupos AQNJ e AQJ



Fonte: O próprio autor.

De modo geral tivemos, através de seus comentários no questionário pós-aplicação do produto, boas impressões entre os alunos que usaram, e mesmo dos que não usaram o aplicativo Dinamicamente, os quais o retrataram como um facilitador na compreensão do conteúdo.

CONCLUSÕES

A partir do que foi desenvolvido e apresentado neste trabalho, apresentamos possibilidade do uso de jogos como ferramentas de ensino-aprendizagem, e mediante os resultados obtidos após a aplicação do produto educacional, concluímos que o uso de jogos no processo de ensino pode ser realizado, desde que mediado da forma correta e deliberada, facilitando o acesso a signos comuns, tornando a aprendizagem divertida e engajando os estudantes.

Referências

[ARAÚJO *et al.*, 2012] ARAUJO, C. M.; SPRITZER, I. M. P. A.; SOUZA, C.G.. Technology Innovation - Electronic Game in the Brazilian Higher Education. Journal of Technology Management & Innovation, Volume 7, Issue 3, 2012.

[BRASIL, 1996] BRASIL. Ministério da Educação. Lei 9.394/96 - Lei de Diretrizes e Bases. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm> acesso em 05 de fev. de 2022.

[BRASIL, 2018] BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC/SEB, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf> acesso em 05 de fev. de 2022.

[BRASIL, 2000] BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília: MEC/SEB, 2000.

CANVA. Canva, 2023. Página inicial. Disponível em: <https://www.canva.com/pt_br/> acesso em 19 de dez. 2023.

FIREBASE. Firebase, 2023. Página inicial. Disponível em: <<https://firebase.google.com/?hl=pt>> acesso em 19 de dez. 2023.

[GAMA, 1993] GAMA, M. C. S. S.. A teoria das inteligências múltiplas e suas implicações para a educação. Temas sobre Desenvolvimento , v. 14, p. 4-9, 1993.

KODULAR. Kodular: Much more than a modern app creator without coding, 2023. Página inicial. Disponível em: <<https://www.kodular.io/>> acesso em: 19 de dez. de 2023.

[KOSTER, 2013] KOSTER, R.. Theory of Fun for Game Design. 2ª Edição, O'Reilly, 2013. Disponível em: < <http://www.theoryoffun.com/theoryoffun.pdf>>, acesso em: 10 de nov. de 2014.

[KOSTER, 2014] KOSTER, R.. Theory of Fun for Game Design - 10 Years Later. O'Reilly, 2014. Disponível em: <http://www.raphkoster.com/gaming/gdco12/Koster_Raph_Theory_Fun_10.pdf>, acesso em: 10 de nov. de 2014.

[LA TAILLE *et al.*, 2019] LA TAILLE, Y.; OLIVEIRA, M. K.; DANTAS, H.. Piaget, Vigotski, Wallon: Teorias psicogenéticas em discussão. São Paulo. Summus Editorial, 2 ed. 2019. ISBN 978-85-323-1126-9

[MEDEIROS *et al.*, 2019] MEDEIROS, K. E. B.; ANTONELLI, R. A.; PORTULHAK, H. Desempenho acadêmico, procrastinação e o uso de tecnologias de informação e comunicação por estudantes da área de negócios. RGO - Revista Gestão Organizacional, Chapecó, v. 12, n. 1, p. 92-114, jan./abr., 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.22277/rgo.v14i1.4731> >, acesso em 11 de jan. de 2023.

[MOREIRA, 1999] MOREIRA, M. A.. Teorias de Aprendizagem. São Paulo - SP. EPU, 1999. ISBN 85-12-32140-7

[NERI, 2023] NERI, M. F. M.. Gamificação no ensino de física: o uso de jogos eletrônicos no processo de ensino-aprendizagem na educação básica. Recife - PE. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Física (PROFIS), Recife, 2023.

[RIBEIRO, 2010] RIBEIRO, Luiza Alves. A Complexidade e a Aprendizagem na Coordenação Pedagógica: Possibilidade de um Mecanismo de Avaliação dentro de uma Organização Escolar. V Congresso Internacional de Filosofia e Educação, maio de 2010, Caxias do sul - RS, Brasil, ISSN 2177-644X.