APPGO E PHYSICGO: INTEGRAÇÃO ENTRE CONTEÚDO PEDAGÓGICO E DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE PARA A APRENDIZAGEM INTERATIVA DE FÍSICA

Cássia Regina Fracaro Polleto[1]
Vitória Groff Severo[2]
Lori Ronaldo Flores Machado Filho[3]
Barbara Gündel[4]
Taíse Neves Possani[5]
Patrícia Carolina Pedrali[6]

Instituição: Unijuí - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul

Modalidade: Relato de Extensão

Eixo Temático: Tecnologias da Informação e Comunicação

1. Introdução

A presença das tecnologias digitais no contexto educacional tem ampliado as possibilidades de acesso à informação e de construção de estratégias voltadas ao ensino e à aprendizagem. No Ensino Médio, esses recursos podem aproximar os estudantes dos conteúdos escolares por meio de práticas mais interativas, flexíveis e conectadas às formas de comunicação presentes em seu cotidiano. Essa perspectiva também se relaciona às competências previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), especialmente quanto à compreensão, à utilização e à criação de tecnologias digitais de maneira crítica, significativa e responsável (BRASIL, 2018).

No ensino de Física, aplicativos e jogos digitais podem atuar como recursos complementares às atividades realizadas em sala de aula, favorecendo a prática de resolução de problemas e o contato frequente com conceitos que, muitas vezes, são percebidos pelos estudantes como abstratos ou de difícil compreensão, como é corroborado por Oliveira, Veit e Araujo (2017). Ao analisarem a implementação de um aplicativo para smartphones em aulas de Física, identificaram boa aceitação por parte dos estudantes e possibilidades de uso da tecnologia no apoio à resolução de problemas. Além disso, revisões sobre aprendizagem móvel em Ciências e Matemática também destacam a mobilidade, a flexibilidade e a facilidade de acesso como características relevantes desses recursos (BANO et al., 2018).

No campo das áreas de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (Science, Technology, Engineering and Mathematics - STEM), Wang et al. (2022) identificaram efeitos positivos dos jogos digitais educacionais sobre o desempenho dos estudantes, indicando seu potencial quando integrados de forma planejada às práticas pedagógicas. Elementos de gamificação, como desafios, pontuações e recompensas, podem contribuir para resultados

[1] Cássia Regina Fracaro Polleto - Bolsista PIBEX; acadêmica de Engenharia de Software (UNIJUÍ);
[2] Vitória Groff Severo - Bolsista PIBEX; acadêmica de Engenharia Mecânica (UNIJUÍ);
[3] Professor Extensionista - Curso de Ciência da Computação - lori.filho@unijui.edu.br.
[4] Professor Extensionista - Curso de Design - barbara.gundel@unijui.edu.br.
[5] Professor Extensionista - Curso de Letras - taise.possani@unijui.edu.br.
[6] Professor Extensionista - Curso de Engenharia Mecânica - patricia.pedrali@unijui.edu.br.

cognitivos, motivacionais e comportamentais relacionados à aprendizagem (SAILER; HOMNER, 2020). Entretanto, a contribuição de um software educacional não depende apenas do conteúdo disponibilizado ou da presença de elementos lúdicos. Também é necessário considerar a usabilidade e a experiência do usuário, de modo que a ferramenta seja intuitiva, acessível e satisfatória durante a interação (NIELSEN, 1994; GARRETT, 2011).

É nesse contexto que se insere o AppGO, projeto de extensão da UNIJUÍ voltado ao desenvolvimento e à implementação de softwares educacionais. Entre as soluções construídas pelo projeto está o PhysicGo, um jogo digital de perguntas e respostas direcionado a estudantes do Ensino Médio e pré-vestibular. Seu desenvolvimento reúne duas frentes complementares: a organização e a inserção de questões de Física no aplicativo e o aprimoramento da estrutura tecnológica, da interface e das funcionalidades do software. O trabalho também se alinha ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 4 da Agenda 2030, que busca promover uma educação inclusiva, equitativa e de qualidade (ONU, 2015).

Dessa forma, este estudo apresenta o desenvolvimento integrado do PhysicGo, considerando tanto a organização pedagógica do banco de questões quanto a evolução do software que permite disponibilizá-lo aos usuários. O objetivo é descrever os procedimentos adotados para transformar conteúdos de Física em experiências digitais interativas, bem como discutir os avanços obtidos com a reorganização técnica da aplicação e sua utilização em atividades extensionistas realizadas nos municípios de Panambi e Santa Rosa, no Rio Grande do Sul.

2. Procedimentos Metodológico:

A pesquisa caracteriza-se como aplicada, pois busca responder a necessidades concretas identificadas no desenvolvimento do PhysicGo, envolvendo a organização do conteúdo pedagógico e a superação de limitações da versão anterior do software. A abordagem é mista, combinando a análise qualitativa das limitações, do processo de implementação e das observações realizadas durante o uso da ferramenta com a previsão de comparação quantitativa de métricas técnicas entre as versões anterior e atual (CRESWELL; CRESWELL, 2023). Quanto aos objetivos, é descritiva, pois apresenta as etapas desenvolvidas, as modificações implementadas e os resultados observados. Os procedimentos envolveram pesquisa bibliográfica, análise técnico-comparativa, desenvolvimento de software e pesquisa de campo em atividades extensionistas (GIL, 2022).

A frente pedagógica iniciou com a pesquisa e a seleção de conteúdos de Física relacionados ao currículo do Ensino Médio. Para a composição do banco de questões, foram consultados livros didáticos, provas de edições anteriores do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), vestibulares e outros materiais educacionais. Após a seleção e a elaboração, as questões passaram pela revisão dos enunciados, das alternativas e das respostas, sendo posteriormente classificadas de acordo com o conteúdo abordado, o ano escolar e o nível de dificuldade. Em 2026, o banco começou a ser inserido no aplicativo, com a conferência das informações e a realização dos ajustes de escrita, formatação e organização necessários para a apresentação das questões em diferentes dispositivos.

[1] Cássia Regina Fracaro Polleto - Bolsista PIBEX; acadêmica de Engenharia de Software (UNIJUÍ);
[2] Vitória Groff Severo - Bolsista PIBEX; acadêmica de Engenharia Mecânica (UNIJUÍ);
[3] Professor Extensionista - Curso de Ciência da Computação - lori.filho@unijui.edu.br.
[4] Professor Extensionista - Curso de Design - barbara.gundel@unijui.edu.br.
[5] Professor Extensionista - Curso de Letras - taise.possani@unijui.edu.br.
[6] Professor Extensionista - Curso de Engenharia Mecânica - patricia.pedrali@unijui.edu.br.

Paralelamente, a versão anterior do PhysicGo foi analisada para identificar limitações relacionadas à interface gráfica, à responsividade, à navegação e à organização interna do código. A partir desse diagnóstico, foram reformulados os elementos visuais e os fluxos de navegação, reorganizada a arquitetura do sistema e implementadas novas funcionalidades destinadas a estudantes e professores, buscando melhorar a experiência de uso e facilitar a manutenção e a ampliação do software (GARRETT, 2011). O desenvolvimento foi conduzido com base na metodologia ágil Scrum, com as necessidades organizadas em um product backlog e distribuídas em sprint backlogs, permitindo priorizar as tarefas, acompanhar sua execução e revisar continuamente o trabalho realizado (PRESSMAN; MAXIM, 2016). Também foi elaborado um roteiro tecnológico para orientar as próximas etapas de evolução do PhysicGo.

Após a implementação das melhorias, a versão atual do aplicativo foi utilizada no projeto Ciência para Todos, em Panambi, e na FEICAP, em Santa Rosa. Nessas atividades extensionistas, foi observada a interação de estudantes e professores com a ferramenta em situações reais de uso. As observações foram registradas de forma qualitativa e contribuíram para identificar possibilidades de aplicação e necessidades de aperfeiçoamento. Entretanto, como não foram aplicados questionários, escalas ou outros instrumentos formais de avaliação, não foi possível mensurar possíveis mudanças no engajamento ou na aprendizagem dos estudantes.

3. Resultados e Discussões

A integração das frentes pedagógica e tecnológica permitiu que o PhysicGo avançasse de um conjunto organizado de questões para um recurso educacional efetivamente disponível em ambiente digital. O banco passou a reunir exercícios de Física classificados por conteúdo, etapa escolar e dificuldade, criando uma base que favorece a localização de atividades compatíveis com os objetivos de estudo dos usuários. Essa organização também facilita o gerenciamento do material pelos responsáveis pelo projeto, pois torna mais simples revisar, corrigir, ampliar e atualizar as questões.

O processo de inserção demonstrou que a qualidade do banco não depende apenas da correção conceitual dos exercícios. A forma como o conteúdo é apresentado na tela interfere diretamente em sua compreensão. Enunciados extensos, símbolos, unidades de medida, alternativas e respostas precisam ser adequados ao espaço disponível e à leitura em dispositivos com diferentes tamanhos. Por isso, a implementação funcionou também como uma nova etapa de revisão, aproximando a elaboração pedagógica das condições concretas de uso do aplicativo.

Na dimensão técnica, a modernização e a refatoração modificaram a organização interna e a interface da aplicação. A adoção do framework Laravel possibilitou separar rotas, controladores, modelos e interfaces, padronizando o desenvolvimento e facilitando a manutenção e a inclusão de novas funcionalidades (STAUFFER, 2023). A interface foi reformulada quanto à disposição dos elementos, à padronização visual, à responsividade e à navegação. Com isso, o sistema passou a oferecer uma experiência mais organizada e coerente para seus diferentes públicos.

[1] Cássia Regina Fracaro Polleto - Bolsista PIBEX; acadêmica de Engenharia de Software (UNIJUÍ);
[2] Vitória Groff Severo - Bolsista PIBEX; acadêmica de Engenharia Mecânica (UNIJUÍ);
[3] Professor Extensionista - Curso de Ciência da Computação - lori.filho@unijui.edu.br.
[4] Professor Extensionista - Curso de Design - barbara.gundel@unijui.edu.br.
[5] Professor Extensionista - Curso de Letras - taise.possani@unijui.edu.br.
[6] Professor Extensionista - Curso de Engenharia Mecânica - patricia.pedrali@unijui.edu.br.

Também foram implementados recursos para o gerenciamento das questões, a organização de atividades e o acompanhamento do desempenho dos estudantes. A presença de desafios e pontuações introduziu elementos de gamificação, compreendidos como a utilização de componentes característicos de jogos em outros contextos (DETERDING et al., 2011). No PhysicGo, esses elementos não substituem o objetivo pedagógico, mas ajudam a estruturar a participação do estudante e a tornar a prática de exercícios mais dinâmica.

A utilização da ferramenta nas atividades extensionistas de Panambi e Santa Rosa possibilitou observar interesse e participação dos estudantes durante a resolução dos desafios, além de uma recepção favorável por parte dos professores. Essas experiências indicam que o aplicativo pode ser empregado como apoio ao ensino de Física e como forma de diversificar as atividades de revisão e resolução de problemas. Também surgiram possibilidades de criação de jogos voltados a outras áreas, como Ciências e Artes, o que amplia o alcance potencial do projeto.

Ainda assim, os resultados alcançados mostram que o desenvolvimento de um software educacional exige articulação contínua entre conteúdo, tecnologia e experiência do usuário. Um banco de questões bem elaborado precisa de uma plataforma capaz de apresentá-lo com clareza; da mesma forma, uma interface moderna somente cumpre sua finalidade educacional quando oferece conteúdo confiável, organizado e relacionado aos objetivos de aprendizagem. A integração dessas dimensões constitui um dos principais resultados do trabalho desenvolvido pelo AppGO.

A experiência também evidencia a contribuição da extensão universitária para a aproximação entre universidade, escolas e comunidade. Ao utilizar a aplicação em atividades reais, a equipe pôde observar o comportamento dos usuários, reconhecer demandas e transformar essas informações em orientações para novas etapas. Esse movimento aproxima ensino, pesquisa e inovação e favorece o desenvolvimento de soluções tecnológicas conectadas às necessidades educacionais.

4. Conclusão

O desenvolvimento do PhysicGo avançou, em 2026, pela integração entre a produção do conteúdo pedagógico e a evolução do software. As questões de Física passaram a ser inseridas no ambiente digital do AppGO, enquanto a interface, a arquitetura e as funcionalidades foram modernizadas para melhorar o uso e facilitar futuras ampliações.

A organização das questões por conteúdo, ano escolar e nível de dificuldade busca facilitar o acesso dos estudantes aos exercícios. A aplicação do PhysicGo nas atividades extensionistas demonstrou sua viabilidade em contextos reais e permitiu observar indícios qualitativos de interesse e aceitação.

Essas observações devem ser interpretadas com cautela, pois não permitem afirmar que a ferramenta tenha aumentado o engajamento ou melhorado a aprendizagem. Para isso, será necessária a aplicação de instrumentos formais de avaliação com os usuários.

Como continuidade, o projeto deverá ampliar e revisar o banco de questões, aperfeiçoar os conteúdos, comparar as métricas técnicas das versões e avaliar a usabilidade e as contribuições do aplicativo para a aprendizagem. Assim, o AppGO articula conhecimentos

[1] Cássia Regina Fracaro Polleto - Bolsista PIBEX; acadêmica de Engenharia de Software (UNIJUÍ);
[2] Vitória Groff Severo - Bolsista PIBEX; acadêmica de Engenharia Mecânica (UNIJUÍ);
[3] Professor Extensionista - Curso de Ciência da Computação - lori.filho@unijui.edu.br.
[4] Professor Extensionista - Curso de Design - barbara.gundel@unijui.edu.br.
[5] Professor Extensionista - Curso de Letras - taise.possani@unijui.edu.br.
[6] Professor Extensionista - Curso de Engenharia Mecânica - patricia.pedrali@unijui.edu.br.

pedagógicos e tecnológicos na criação de recursos educacionais interativos e em constante evolução.

5. Referências

BANO, Muneera; ZOWGHI, Didar; KEARNEY, Matthew; SCHUCK, Sandra; AUBUSSON, Peter. **Mobile learning for science and mathematics school education:** a systematic review of empirical evidence. Computers & Education, v. 121, p. 30-58, 2018. DOI: 10.1016/j.compedu.2018.02.006.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018.

CRESWELL, John W.; CRESWELL, J. **David. Research design:** qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. 6. ed. Thousand Oaks: SAGE, 2023.

DETERDING, S. et al. **From Game Design Elements to Gamefulness:** Defining "Gamification". Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference, 2011.

GARRETT, J. J. **The Elements of User Experience:** User-Centered Design for the Web and Beyond. 2. ed. Berkeley: New Riders, 2011.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2022.

NIELSEN, J. **Usability Engineering**. San Diego: Academic Press, 1994.

OLIVEIRA, Vagner; VEIT, Eliane Angela; ARAUJO, Ives Solano. **Implementação de um aplicativo para smartphones como sistema de votação em aulas de Física com Peer Instruction**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 39, n. 4, 2017. DOI: 10.1590/1806-9126-RBEF-2017-0091.

ONU. **Transforming our world:** the 2030 Agenda for Sustainable Development. New York: United Nations, 2015.

PRESSMAN, R. S.; MAXIM, B. R. **Engenharia de Software:** uma abordagem profissional. 8. ed. Porto Alegre: AMGH, 2016.

SAILER, Michael; HOMNER, Lisa. **The gamification of learning:** a meta-analysis. Springer Nature Link, 15 agosto 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s10648-019-09498-w. Acesso em: 07 ago. 2026.

STAUFFER, M. **Laravel:** Up & Running. 3. ed. Sebastopol: O'Reilly Media, 2023.

WANG, Liang-Hui et al. **Effects of digital game-based STEM education on students' learning achievement:** a meta-analysis. Springer Nature Link, 17 março 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s40594-022-00344-0. Acesso em: 07 ago. 2026.

[1] Cássia Regina Fracaro Polleto - Bolsista PIBEX; acadêmica de Engenharia de Software (UNIJUÍ);
[2] Vitória Groff Severo - Bolsista PIBEX; acadêmica de Engenharia Mecânica (UNIJUÍ);
[3] Professor Extensionista - Curso de Ciência da Computação - lori.filho@unijui.edu.br.
[4] Professor Extensionista - Curso de Design - barbara.gundel@unijui.edu.br.
[5] Professor Extensionista - Curso de Letras - taise.possani@unijui.edu.br.
[6] Professor Extensionista - Curso de Engenharia Mecânica - patricia.pedrali@unijui.edu.br.