

Elaboração de jogo didático para fins de ensino e aprendizagem em solos tropicais na pós-graduação

Márcia Maria dos Anjos Mascarenha

Professora, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Brasil, marciamascarenha@ufg.br

Andrelisa Santos de Jesus

Professora, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Brasil, andrelisajesus@ufg.br

Carla Maria Oliveira Gonzaga

Discente, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Brasil, carlamaria@discente.ufg.br

Tomas Joviano Leite da Silva

Engenheiro, Saneago, Goiânia, Brasil, joviano@discente.ufg.br

Bruna de Carvalho Faria Lima Lopes

Professora, Newcastle University, Newcastle upon Tyne, Reino Unido, bruna.lopes@newcastle.ac.uk

RESUMO: Este artigo objetiva apresentar um jogo didático analógico desenvolvido ao longo da disciplina Solos Tropicais, ministrada no Programa de Pós-graduação em Geotecnia, Estrutura e Construção Civil (PPGGECN), em parceria com o Projeto Multiplicando Saberes Sobre Solos, ambos da Universidade Federal de Goiás (UFG). Trata-se de um jogo de tabuleiro para ser utilizado em disciplinas da graduação, na área de ciência do solo e geotecnia. O jogo conta com perguntas sobre os temas apresentados na referida disciplina, dividindo em três tipos perguntas (múltiplas escolhas, subjetivas, verdadeiro ou falso), organizadas em três graus de dificuldade (fácil, médio e difícil). Cada grau de dificuldade corresponde a uma determinada quantidade de avanços nas casas do tabuleiro. O jogo foi desenvolvido para ser jogado individualmente ou em equipe, podendo ser usado em salas de aula com os mais variados números de alunos e prevendo a participação de até seis jogadores ou equipes. Ao final da disciplina, os executores e as docentes testaram este jogo e discutiram sobre a importância da elaboração do jogo para aprendizagem de conteúdos específicos. De acordo com os discentes, a elaboração do jogo é uma ferramenta didática de ensino que ajuda na promoção da aprendizagem ativa e significativa.

PALAVRAS-CHAVE: Gamificação, Ensino, Solos Tropicais, Educação em Solo.

ABSTRACT: This paper aims to present a didactic physical game developed during the course Tropical Soils, taught in the Postgraduate Program in Geotechnics, Structure and Civil Construction (PPGGECN), in partnership with the Multiplicando Saberes Sobre Solos Project, both at the Universidade Federal de Goiás (UFG). This is a board game to be used in undergraduate courses in soil science and geotechnics. The game has questions on the topics presented in the subject, divided into three types of questions (multiple choice, subjective, true or false), organized into three degrees of difficulty (easy, medium and difficult). Each level of difficulty corresponds to a certain number of moves on the board. The game is designed to be played individually or in teams and can be used in classrooms with a wide range of students, with up to six players or teams taking part. At the end of the course, the executors and teachers tested the game and discussed about the importance of the game for learning specific content. According to the students, the game is a didactic teaching tool that helps promote active and meaningful learning.

KEYWORDS: Gamification, Teaching, Tropical Soils, Soil Education.

1 INTRODUÇÃO

A utilização de jogos como ferramenta educativa tem sido reconhecida e valorizada em diversos contextos acadêmicos e pedagógicos, estendendo-se muito além da mera diversão e entretenimento. Na literatura especializada, a importância dos jogos no processo educativo é evidenciada por trabalhos pioneiros, como os de Jean Piaget e Lev Vygotsky, que, já no século XX, fundamentaram teoricamente a relevância dos jogos no desenvolvimento cognitivo e social dos indivíduos. Mais recentemente, Moraes e Soares (2021) ressaltaram que, apesar da longa trajetória histórica dos jogos educativos, que remonta ao século XVI, ainda hoje existem preconceitos e mal-entendidos sobre seu papel no ensino-aprendizagem, muitas vezes vistos apenas como atividades recreativas sem potencial educativo significativo.

Contrariando essa visão limitada, estudos contemporâneos apontam para a eficácia dos jogos em promover a compreensão de conceitos complexos, especialmente nas ciências, ao estimular a cognição, a criatividade e a motivação dos alunos. Esses recursos didáticos, conhecidos como jogos didáticos, educativos ou pedagógicos, variam em denominação conforme a perspectiva teórica, mas compartilham o objetivo comum de facilitar o processo de ensino e aprendizagem. De acordo com Messeder-Neto (2016), o mais importante é atentar-se ao conteúdo que está sendo trabalhado.

A literatura especializada sobre o uso de jogos na educação tem se concentrado, em grande parte, na educação básica. No entanto, a relevância dos jogos educativos também tem sido reconhecida no ensino superior, particularmente nas áreas técnicas e científicas, como a geotecnia. Exemplos notáveis incluem os trabalhos apresentados no IX Simpósio de Educação em Solos por Oliveira et al. (2018), Limiro et al. (2018) e Gonçalves et al. (2018), além de inovações recentes na gamificação e na aplicação de jogos no ensino de ensaios geotécnicos e caracterização de solos (Chrusciak et al., 2024) e mecânica dos solos não saturados (Cardoso et al, 2023).

No contexto da pós-graduação, a criação de jogos por estudantes emerge como uma estratégia educacional inovadora, capaz de integrar múltiplas habilidades e inteligências no processo de construção do conhecimento. Além disso, os jogos desenvolvidos representam valiosos produtos educacionais, com potencial de aplicação em diferentes níveis de ensino, desde a graduação até o ensino técnico.

Este artigo tem o propósito de apresentar um jogo didático analógico desenvolvido durante a disciplina Solos Tropicais, ofertada no Programa de Pós-Graduação em Geotecnia, Estruturas e Construção Civil (PPGGECON), em colaboração com o Projeto Multiplicando Saberes Sobre Solos, ambos da Universidade Federal de Goiás (UFG). O jogo visa enriquecer o processo educativo, combinando teoria e prática de maneira engajadora e eficaz.

2 DESENVOLVIMENTO DO JOGO DIDÁTICO

O primeiro passo para o desenvolvimento do jogo didático foi a criação de uma planilha simplificada compartilhada entre os discentes da disciplina de Solos Tropicais no Google Sheet para elaboração de possíveis perguntas. As perguntas foram elaboradas por meio de consulta às bibliografias sugeridas para estudo da disciplina, sendo elas: Camapum de Carvalho *et al* (2023); EPA (1981); Lepsch (2005); Mitchell (1976); Nogami & Villibor (1995) e Santos (1989).

As perguntas foram divididas por conteúdo (formação, classificação e interpretação) e por grau de dificuldade (fácil, médio e difícil). Além disso, elaborou-se três tipos de perguntas (múltiplas escolhas, subjetivas, verdadeiro ou falso), abordando as diversas habilidades e competências de Ciências da Natureza estabelecidas pela Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2018).

Após a conclusão da elaboração das questões, utilizou-se a plataforma gratuita de design gráfico Canva para elaboração do tabuleiro, cartas, regras e gabarito das questões. Foram decididas conjuntamente as imagens, paleta de cores e distribuição dos elementos buscando alcançar estética agradável, jogabilidade e abrangência do conteúdo da disciplina em sua totalidade.

As imagens utilizadas nas cartas e tabuleiros foram oriundas de fotografias tiradas durante a realização de ensaios no decorrer da disciplina. Já as figuras foram criadas pela equipe ou adquiridas livremente na plataforma Canva. Além disso, utilizou-se a fonte Arial em todos os textos do material por ser uma fonte sem

serifa que possibilita uma experiência mais inclusiva de leitura, beneficiando os portadores de deficiência visual.

3 APRESENTAÇÃO DO JOGO DIDÁTICO

O jogo de tabuleiro elaborado é composto por um (1) tabuleiro (Figura 1), trinta e cinco (35) cartas separadas por conteúdo (Figura 2), as regras (Figura 3a) e o gabarito (Figura 3b). O jogo foi desenvolvido para ser jogado individualmente ou em equipe, podendo ser usado em salas de aula com os mais variados números de alunos e prevendo a participação de até seis jogadores ou equipes. Entende-se que o principal público alvo deste jogo são estudantes de graduação e pós-graduação em engenharia civil, engenharia ambiental e áreas afins.

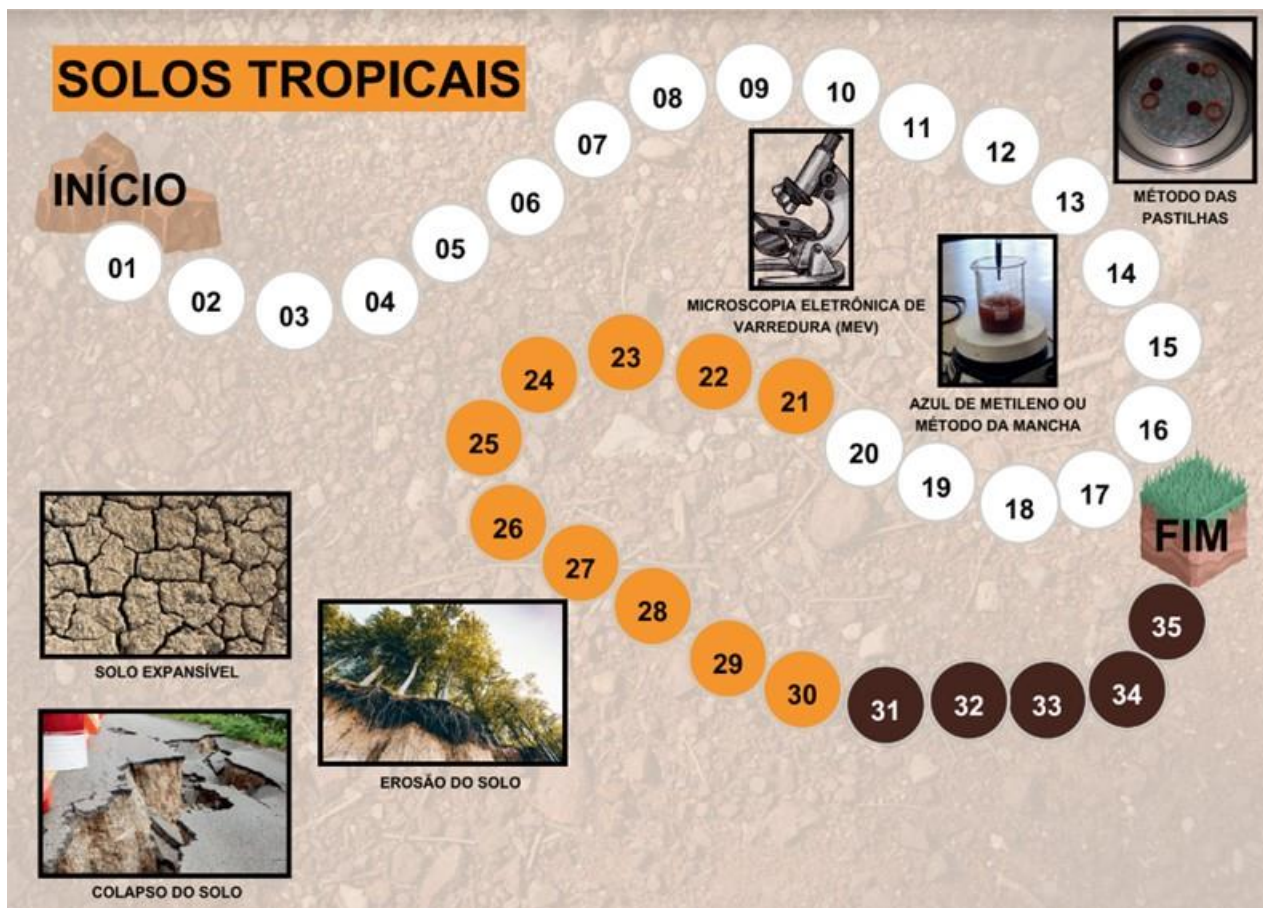


Figura 1. Tabuleiro do Jogo.

Os grupo/jogadores devem sortear entre si para iniciar o jogo e cada grupo deve escolher um nome e um símbolo. O início do jogo é indicado pela Casa “INÍCIO”. Além disso, o professor (ou organizador) deve ficar fora dos grupos, pois terá acesso ao gabarito e realizará a conferências das respostas durante as partidas. As casas do tabuleiro são separadas por conteúdo e a cor das cartas e das casas fazem esta distinção, sendo que o jogo deve seguir a ordem de conteúdo: formação, classificação e interpretação. Sabendo disso, as cartas e casas de cor cinza correspondem a numeração 1 a 20 e abordam a formação dos solos tropicais e mineralogia; as cartas e casas de cor laranja correspondem a numeração 21 a 30 e abordam temas sobre classificação dos solos e os ensaios relacionados e as cartas de cor marrom, correspondem a numeração 31 a 35 e abordam questões de interpretação sobre o comportamento mecânico, hidráulico dos solos tropicais e suas possíveis aplicações em sistemas de disposição de resíduos sólidos.

O avanço do jogo é determinado de acordo com o grau de dificuldade das questões. Portanto, respondidas corretamente as perguntas de grau fácil, médio ou difícil correspondem a um deslocamento de

uma, duas ou três casas no tabuleiro, respectivamente. A fim de garantir a jogabilidade foram elaboradas doze questões fáceis, quinze médias e oito difíceis. Caso o discente ou grupo não acerte a resposta, ele não avançará no tabuleiro, sendo necessário tentar novamente na próxima rodada; O grupo ganhador será o que completar o percurso primeiro, chegando a casa “FIM”.



Figura 2. Modelo de cartas.

SOLOS TROPICAIS

REGRAS

Material: 1 tabuleiro, 30 cartas separadas por conteúdo (cinza - formação, laranja - classificação e marrom - interpretação) e 1 gabarito;

Participantes: alunos de graduação e pós-graduação em disciplinas na área de ciências do solo e geotecnia.

Organizador: o professor (ou mediador) deve ficar fora dos grupos pois terá acesso ao gabarito;

Modo de Jogar:

- As cartas devem ser embaralhadas e os participantes devem formar até 3 grupos;
- Os jogadores devem decidir entre si qual nome e símbolo cada grupo vai usar e a ordem com que vão jogar
- As cartas e casas de cor cinza (1 a 20) são dedicadas ao conteúdo de formação. Já as cartas e casas laranjas (21 ao 30) focam em classificação enquanto as cartas e casas de cor marrom (31 a 35) são voltadas para interpretação.
- O organizador deve conferir a resposta com o gabarito disponibilizado;
- Ao responder corretamente a uma pergunta fácil, o jogador ou a equipe avança uma casa no tabuleiro;
- Ao responder corretamente a uma pergunta média, o jogador ou equipe avançam duas casas no tabuleiro;
- Ao responder corretamente a uma pergunta difícil, o jogador ou equipe avançam três casas no tabuleiro;
- Se o jogador ou a equipe errar a resposta, não haverá avanço no tabuleiro.
- O grupo ganhador será o que completar o percurso primeiro, chegando ao "FIM".

SOLOS TROPICAIS

GABARITO

- Falso. Estas características são do solo saprolítico.
- Falso. Estas características são do solo laterítico.
- a
- d
- c
- b
- b
- b
- c
- b
- a
- d
- c
- d
- b
- a
- c
- c
- Verdadeiro.
- Falso. Os solos podzólicos são formados na reação de acidólise total.
- Camada superior: Laterítico; Camada inferior: Saprolítico.
- b
- d
- b
- Azul de metileno ou método da mancha.
- c
- a
- d
- c
- d
- Está ocorrendo o fenômeno de expansão.
- c
- Falso. O solo laterítico apresenta baixa permeabilidade.
- a
- d

Figuras 3. Elementos do jogo didático: a) Regras; b) Gabarito

Foram utilizadas cinco diferentes competências e doze habilidades de Ciências da Natureza, que constam na Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018). A competência mais utilizada foi a C7, que consiste em apropriar-se de conhecimentos da química para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas; enquanto a habilidade mais utilizada foi a H9, que consiste em compreender a importância dos ciclos biogeoquímicos ou do fluxo de energia para a vida, ou da ação de agentes ou fenômenos que podem causar alterações nesses processos.

4 EFICIÊNCIA DA METODOLOGIA DE ENSINO

Para testar o jogo didático, na última aula da disciplina, as docentes conduziram o jogo e os executores (discentes da disciplina) jogaram. Percebeu-se, durante o jogo, o nível de dificuldade das questões, a jogabilidade, a qualidade das ilustrações e pequenas alterações foram sugeridas e acatadas pelo grupo, que corresponde ao material apresentado neste trabalho.

Os discentes foram questionados sobre a eficiência da construção do jogo didático na agregação de conhecimento técnico-científico em geotecnia. Percebeu-se que esta metodologia permitiu a assimilação do conteúdo e foi considerada mais eficiente do que o outro método avaliativo, que consistia em prova escrita. Também foi questionado qual das atividades avaliativas envolveu maior tempo de preparação e o jogo didático foi selecionado pela maioria.

Vale ressaltar que, durante a última aula, os discentes relataram a dificuldade em realizar atividades como esta, visto que, além de um conhecimento bastante aprofundado sobre os temas ministrados na disciplina, eles tiveram que desenvolver habilidades, tais como criatividade e conhecimento de design gráfico, que usualmente não são desenvolvidas em cursos de graduação e pós-graduação em Engenharia.

5 CONCLUSÕES

A elaboração do jogo didático analógico se mostrou uma excelente ferramenta didática de ensino para a promoção da aprendizagem ativa dos discentes pois estimula a pesquisa e o aprofundamento das referências bibliográficas sugeridas para estudo. Além disso, foram realizadas diversas discussões em grupo com o objetivo de tornar o conteúdo do jogo didático mais assertivo, didático e objetivo. Portanto, essa atividade não apenas permitiu a aquisição de conhecimento técnico e científico em Geotecnia, mas também estimulou o engajamento dos alunos na disciplina.

No entanto, a elaboração do jogo foi considerada uma atividade desafiadora de ser executada pelos discentes. A elaboração das questões e a criação das artes demandam tempo e criatividade, além de se exigir habilidades não convencionais, como a necessidade do uso de uma ferramenta de design gráfico.

A qualidade do jogo desenvolvido permitirá sua futura incorporação no plano de ensino de algumas disciplinas de cursos da UFG que abordem as questões de solo, seja na perspectiva da ciência do solo ou da geotecnia. Sua integração pode proporcionar o enriquecimento do processo de ensino-aprendizagem e uma abordagem mais dinâmica e interativa para os estudantes. Para a futura incorporação do jogo como recurso didático em disciplina, recomenda-se a realização de uma avaliação, por meio de aplicação de enquetes, da eficiência do jogo em melhorar a aprendizagem dos conteúdos abordados.

AGRADECIMENTOS

As autoras e o autor agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo projeto Universal 2023- processo 407439/2023-4

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brasil (2018). Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular - BNCC*. Brasília.

- Camapum de Carvalho, J., Gitirana Jr., G.F.N., Machado, S.L., Mascarenha, M.M. A., Silva Filho, F.C., Rodrigues, R.A. (2023). *Solos não saturados no contexto geotécnico*. 2. ed. Associação Brasileira de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica – ABMS. São Paulo. <https://doi.org/10.4322/978-65-992098-3-3>
- Cardoso, G. A. F., Chrusciak, M. R., Cordão-Neto, M. P., Lopes, B. de C. F. L. (2023) UnSaLuDo: The development of an educational board game on unsaturated soil mechanics. In: *8th International Conference on Unsaturated Soils (UNSAT 2023)*, Milos, Greece. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202338224008>
- Chrusciak, M. R., Luz, H. K. M., Souza, R. D., Lopes, B. de C. F. L. (2024) The development and evaluation of an educational board game on basic geotechnical soil characterization. *Soil and Rocks*, 47(2):e2024003723 <https://doi.org/10.28927/SR.2024.003723>
- Environmental Protection Agency – EPA (1981). *Process design manual. Land treatment of municipal wastewater*. Cincinnati.
- Gonçalves, L. M., Limiro, G. C. P., Oliveira, B. C. ; Jesus, A. S., Mascarenha, M. M. A. (2018) Jogo de tabuleiro: uma ferramenta na educação em solos. In: IX Simpósio Brasileiro de Educação em Solos - SBES, Dois Vizinhos. *Anais do IX SBES*.
- Lepsch, I. F. (2005) *19 lições de pedologia*. Oficina de Textos, São Paulo, 456p.
- Limiro, G. C. P., Oliveira, B. C., Gonçalves, L. M., Jesus, A. S., Mascarenha, M. M. A. (2018) Palavras Cruzadas: Estratégia Didática para Educação em Solos. In: IX Simpósio Brasileiro de Educação em Solos -SBES, Dois Vizinhos. *Anais do IX SBES*.
- Messeder-Neto, H. da S..(2016) *O lúdico no ensino de Química na perspectiva histórico-cultural: além do espetáculo, além da aparência*. Editora Prismas, Curitiba:.
- Mitchell, J. K. (1976) *Fundamentals of Soil Behavior*. John Wiley & Sons, New York, NY, USA.
- Moraes, F. A. de, Soares, M. H. F. B. (2021) Uma proposta para a elaboração do jogo pedagógico a partir da concepção de esquemas conceituais. *Educação em Revista*, 37 (1), p. 1-21.
- Nogami, J. S.; Villibor, D. F. (1995) *Pavimentação de baixo custo*. Vilibor, São Paulo, 213 p.
- Oliveira, B. C., Gonçalves, L. M., Limiro, G. C. P., Jesus, A. S., Mascarenha, M. M. A. (2018) Materiais didáticos para atividades lúdicas com foco na educação em solos: jogo da memória. In: IX Simpósio Brasileiro de Educação em Solos - SBES, Dois Vizinhos. *Anais do IX SBES*.
- Santos, P. S. (1989) *Ciência e Tecnologia de Argilas*. Editora Edgard Blucher LTDA., 408p.