

Harvest Learning: um jogo educacional de simulação de fazenda para auxiliar na aprendizagem de Astronomia e Ciências da Terra

Harvest Learning: An educational farm simulation game to help you learn about Astronomy and Earth Sciences

Julian C. Bentes¹, Fabrizio Honda^{1,2}, Marcela Pessoa^{1,2}, Fernanda Pires^{1,2}

¹Escola Superior de Tecnologia – Universidade do Estado do Amazonas (EST/UEA)

²ThinkTEd Lab - Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Tecnologias Emergentes

{jcb.lic19,msppessoa, fpires}@uea.edu.br

fabrizio.honda@icomp.ufam.edu.br

Abstract. *Astronomy is mandatory in the early years of elementary school, as recommended by the BNCC (National Council for the Development of Natural Resources). However, its inclusion in the Brazilian educational context still presents several obstacles. In this scenario, educational games can be an alternative, considering their potential to motivate and engage students. This work presents the educational game "Harvest Learning," which aims to help students aged 9 to 12 practice and understand astronomical and natural phenomena (seasons, day-night cycles, among others). The game includes a simulation in which the player must manage a farm, carrying out planting and harvesting activities. The game already consists of a playable version in the Unity game engine, which is undergoing adjustments and refinements.*

Keywords *Astronomy, BNCC, educational games, farm, simulation*

Resumo. *A aprendizagem de Astronomia é obrigatória nos anos iniciais do Ensino Fundamental, como preconiza a BNCC. Entretanto, sua inserção no contexto educacional brasileiro ainda apresenta uma série de obstáculos. O uso de jogos educacionais pode ser uma alternativa para esse cenário, considerando seus potenciais em motivar e engajar os estudantes. Nesse aspecto, este trabalho apresenta o jogo educacional "Harvest Learning", cujo objetivo é auxiliar estudantes de 9 a 12 anos a praticar e compreender fenômenos astronômicos e naturais (estações, ciclos do dia e noite, entre outros). O jogo inclui uma simulação onde o jogador deve gerenciar uma fazenda, realizando atividades de plantio e colheita. O jogo já inclui uma versão jogável na game engine Unity, em processos de ajustes e refinamento.*

Palavras-Chave *Astronomia, BNCC, jogos educacionais, fazenda, simulação*

1. Introdução

A Astronomia é um conteúdo previsto dentro da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), devendo ser contemplada em sala de aula desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, nas Ciências da Natureza, seguindo a temática “Terra e Universo” [Brasil 2018]. Entretanto, apesar de ser um conteúdo obrigatório, localizam-se

dificuldades relacionadas à inserção da Astronomia no contexto educacional brasileiro: docentes sem preparo adequado, livros didáticos limitados, poucos trabalhos correlatos na área, desarticulação entre teoria e prática, entre outros [Batista et al. 2023].

Uma das abordagens que pode ser uma alternativa para esse cenário é o uso de jogos educacionais, que incluem características lúdicas que podem motivar e engajar os estudantes [Plass et al. 2015]. Dentre seus inúmeros benefícios aos processos de aprendizagem, destacam-se: a socialização, o aprendizado por descoberta, o desenvolvimento de habilidades cognitivas, o efeito motivador, entre outros [Savi e Ulbricht 2008].

Diante disso, considerando as dificuldade referentes ao tema de Astronomia no Brasil e o potencial dos jogos educacionais para motivação e engajamento, este trabalho apresenta “FarmVille”: um jogo educacional de simulação de fazenda, cujo objetivo é auxiliar na aprendizagem de Astronomia e Ciências da Terra. O público-alvo são estudantes de 9 a 12 anos, focando-se em conteúdos como fenômenos astronômicos e naturais, como ciclos do dia e estações do ano.

2. Fundamentação

Recentemente, diversos projetos têm explorado o potencial da utilização de jogos digitais como ferramentas educativas, que favorece a aprendizagem de conceitos de maneira lúdica, significativa e contextualizada. Em relação à Astronomia, os trabalhos abaixo incluem jogos educacionais focados na prática e entendimento desses conceitos.

O trabalho de Evangelista et al. [2025] descreve o uso de uma sequência didática integrada ao jogo de tabuleiro “Desafio Astronômico: Explorando a Lua”, voltado à aprendizagem de conceitos sobre fases, movimentos e eclipses lunares. A metodologia envolveu cinco intervenções de 50 minutos, combinando atividades investigativas, recursos visuais (como o *software Stellarium*) e desafios lúdicos, com aplicação final do jogo como avaliação formativa. O teste foi conduzido com três grupos: (i) 24 visitantes de diferentes idades no Observatório Astronômico do Ifes Campus Guarapari; (ii) estudantes do 9º ano em visita ao campus; e (iii) estudantes do 8º ano de uma escola municipal. Os resultados indicaram aumento do engajamento, participação ativa, melhorias significativas na compreensão dos conceitos e identificação de lacunas no conhecimento prévio, permitindo intervenções pedagógicas direcionadas

Gallo [2023] apresenta o simulador “Orbit Simulator”, desenvolvido em *Unity* (C#), com o objetivo de representar o Sistema Solar e explorar escalas, órbitas, movimentos e efeitos gravitacionais. A metodologia consistiu na modelagem tridimensional dos planetas, implementação de controle de câmeras e iluminação, e integração de dados físicos para tornar a visualização mais realista, visando apoiar a compreensão de conceitos astronômicos abstratos. O trabalho concentrou-se no desenvolvimento e descrição técnica do protótipo, cujos resultados incluem o potencial de uso do *software* contextos educacionais, destacando a possibilidade de ampliar a clareza visual e a interatividade no estudo do Sistema Solar

Siedler et al. [2022] desenvolveram com a *game engine Unity* o jogo “Uma Volta pelo Sistema Solar”, que conduz o jogador por oito fases, cada uma com desafios relacionados às características do planeta de destino. A metodologia envolveu visitas

a escolas, reuniões com professores, análise da BNCC e escolha de tecnologias para garantir execução multiplataforma. O teste foi realizado em duas rodadas com turmas do 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola, totalizando 42 estudantes divididos em duplas. Os resultados apontaram elevado interesse dos estudantes, sugestões de novas funcionalidades e potencial de apoio à assimilação de conteúdos, embora tenham sido identificadas melhorias necessárias na interface e jogabilidade

Ao comparar o presente trabalho (“Farmville”) com os trabalhos anteriores, identifica-se como inovação: (i) a integração de fenômenos astronômicos (ciclo dia/noite, estações, clima e orientação solar) à mecânica central da *gameplay*, vinculando-os a decisões de plantio e gestão de recursos; (ii) a abordagem interdisciplinar entre Astronomia, Ciências da Terra e Sustentabilidade, com aplicação prática no avanço do jogo; (iii) o alinhamento a múltiplas habilidades da BNCC do 9º ano, operacionalizadas em tarefas do cenário agrícola; e (iv) o uso de narrativa, embasada na teoria de aprendizagem *Narrative Learning*, que exige aplicação contínua dos conceitos para progressão, favorecendo aprendizagem situada.

3. Metodologia

Farmville é um jogo educacional de simulação estilo “fazenda”, com uma perspectiva de cima para baixo (*top-down*). Através de atividades como plantio, colheita e cuidado com os animais, o jogador é estimulado a aprender, de forma prática e visual, os ciclos naturais que regem a vida e a agricultura. O objetivo principal do jogo é auxiliar na aprendizagem de conceitos de Astronomia e Ciências da Terra, estimulando a compreensão da relação entre os ciclos do Sol, as estações do ano e a produção de alimentos, promovendo o pensamento científico e a consciência ambiental. O público-alvo são estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental II, com idades de 9 a 12 anos. A metodologia adotada foi a de *game design* educacional de Pires et al. [2021]: possui caráter iterativo-incremental, onde cada etapa resulta em um artefato, tais como requisitos, documentações, protótipos, entre outros. As Figuras abaixo ilustram, respectivamente, a tela inicial do jogo (Figura 1) e uma parte da história do jogo (Figura 2).



Figura 1. Tela inicial do jogo



Figura 2. Tela da história

Aspectos Tecnológicos: o desenvolvimento do jogo está sendo realizado na *game engine Unity*, versão 2022.3 LTS, com a linguagem de programação C#. O jogo é projetado para o sistema Operacional *Windows*, tendo o Ensino Fundamental II como público-alvo. Os rascunhos e protótipos foram elaborados inicialmente em papel e

depois levados para o *software Figma*, onde as interfaces foram construídas. O EGDD (*Educational Game Design Document*) se encontra em desenvolvimento na plataforma *Canva*, contendo informações sobre mecânicas, narrativas e objetivos pedagógicos. As artes visuais foram obtidas no site *Itch.io*, além dos recursos utilizados da própria *Unity* para a criação de ambientes.

História: a narrativa do jogo se passa na Fazenda Terra Viva, um lugar que já foi próspero e cheio de vida, mas que acabou sendo esquecido com o tempo. Com a chegada de Léo, contratado para ajudar na restauração do local, surge uma nova esperança. Ao longo de sua jornada, Léo descobre que para fazer a fazenda renascer é preciso mais do que apenas plantar: é necessário compreender e respeitar os ciclos do Sol, da Lua, os ventos e o clima. Ao adentrar esse universo, ele aprende sobre Astronomia, Terra e Sustentabilidade, transformando cada desafio em uma lição valiosa.

Gameplay: o jogador recebe o papel de gerenciar a fazenda, onde cada fase traz missões que devem ser cumpridas para avançar no jogo. As missões incluem arar, plantar e colher alimentos, que são impactadas pelos ciclos de dia e noite, estações e clima. O sucesso da jornada do *player* está condicionado à resolução das missões designadas, contando com uma rosa dos ventos para ajudar a se localizar na fazenda.

Mecânica de aprendizagem: o jogo incorpora mecânicas educativas alinhadas às habilidades da BNCC do 9º ano. A dinâmica de Plantio e Colheita permite que os estudantes compreendam, de forma prática, a importância da luz solar para os ciclos naturais (EF09CI14). O Ciclo Dia/Noite simula o movimento aparente do Sol, exigindo que o jogador organize suas atividades conforme os períodos do dia, reforçando a relação entre energia solar e os ciclos vitais da Terra (EF09CI17). No Ciclo Sazonal, é necessário escolher sementes adequadas para cada estação, desenvolvendo a habilidade de compreender como antigas culturas utilizavam a observação do céu para fins agrícolas (EF09CI15). O Gerenciamento de Recursos estimula práticas sustentáveis, como o uso racional da água e do solo, promovendo reflexões sobre meio ambiente e sustentabilidade (EF09CI16). As mecânicas de Observação e Orientação, com o uso de bússola e do Sol, ajudam o jogador a localizar pontos cardeais e entender sua relevância na agricultura tradicional (EF09CI15). Por fim, eventos como chuvas e dias nublados simulam os impactos climáticos no crescimento das plantas, exigindo planejamento e reforçando a importância do Sol nos processos vitais (EF09CI17). Dessa forma, o jogador praticaativamente os conteúdos propostos pela BNCC, através de uma *gameplay* que envolve o gerenciamento de uma fazenda.

Teorias da Aprendizagem: o “Farmville” incorpora a teoria *Narrative Learning*, de Jerome Bruner [Bruner 1990], ao envolver o jogador na jornada de Léo para restaurar a Fazenda Terra Viva, relacionando a recuperação do espaço rural à aplicação de fenômenos astronômicos e práticas sustentáveis. À medida que avança na narrativa, o jogador também pratica os conteúdos educacionais integrados ao jogo, como selecionar sementes conforme as estações, planejar colheitas de acordo com ciclos de dia e noite e orientar-se com o Sol e a bússola. Essa integração entre narrativa e atividades educativas favorece a aprendizagem situada e reforça princípios construtivistas ao alinhar os conteúdos da BNCC a desafios e decisões baseadas em situações do mundo real.

4. Considerações

A Astronomia, prevista na BNCC desde os anos iniciais do Ensino Fundamental na área de Ciências da Natureza, integra a temática “Terra e Universo” [Brasil 2018]. Apesar de seu caráter obrigatório, persistem desafios para sua efetiva inserção no contexto educacional brasileiro, como a falta de preparo docente, limitações dos livros didáticos, escassez de trabalhos correlatos e a desarticulação entre teoria e prática [Batista et al. 2023]. Nesse cenário, os jogos educacionais surgem como alternativa promissora, pois combinam características lúdicas capazes de motivar e engajar os estudantes, favorecendo a socialização, a aprendizagem por descoberta, o desenvolvimento de habilidades cognitivas e a motivação intrínseca [Plass et al. 2015, Savi e Ulbricht 2008].

Nesse contexto, este trabalho apresentou “FarmVille”, um jogo educacional para auxiliar na aprendizagem de Astronomia e Ciências da Terra, sobretudo em conteúdos relacionados a estações, ciclos do dia e noite, produção de alimentos, entre outros. Trabalhos futuros incluem: (i) prosseguir com os ajustes e refinamentos; (ii) incluir mais fases e conteúdos; (iii) realizar testes com estudantes de computação para localizar possíveis inconsistências de *game design* e/ou usabilidade; (iv) aplicar o teste MEEGA+ [Petri e von Wangenheim 2019] para coletar *feedback* sobre a percepção de aprendizagem dos estudantes quanto ao jogo; e (v) analisar a viabilidade de incluir técnicas de *Game Learning Analytics* (GLA) para coletar dados de interação dos jogadores, a fim de rastrear o percurso do jogador e localizar evidências de aprendizagem, por meio do modelo GLBoard [Silva et al. 2022].

Referências

- Batista, M. C., Reinisz, I. K. C., Gomes, E. C., e Blanco, D. F. (2023). Ensino de astronomia e aprendizagem significativa: um estado de conhecimento. *Vitruvian Cogitationes*, 4(extra):202–221. Acesso em: 13 jul. 2025.
- Brasil (2018). *Base Nacional Comum Curricular: Educação Básica*. Ministério da Educação, Brasília, DF. Inclui a unidade temática “Terra e Universo” com conteúdos de Astronomia nos componentes de Ciências da Natureza.
- Bruner, J. (1990). *Acts of meaning: Four lectures on mind and culture*, volume 3. Harvard university press.
- Evangelista, J. R., dos Santos, L. S., e Oliveira, A. M. (2025). Explorando a lua: Uma abordagem didática e lúdica para o ensino de astronomia. *Experiências em Ensino de Ciências*, 20(1):66–78.
- Gallo, G. F. S. (2023). Uso da computação gráfica para ensino de astronomia: desenvolvimento de um software educacional utilizando unity. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) – Universidade Estadual Paulista, UNESP. Acesso em: 13 jul. 2025.
- Petri, G. e von Wangenheim, C. G. (2019). A method for the evaluation of the quality of games for computing education. In *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, volume 8, page 951.
- Pires, F. G. d. S. (2021). Thinkted lab, um caso de aprendizagem criativa em computação no nível superior.

- Plass, J. L., Homer, B. D., e Kinzer, C. K. (2015). Foundations of game-based learning. *Educational psychologist*, 50(4):258–283.
- Savi, R. e Ulbricht, V. R. (2008). Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, 6(1).
- Siedler, L., Oliveira, A., Scheid, M., Stieler, B., Schmidt, L., Mello, G., e Weege, N. (2022). Uma volta pelo sistema solar: Aprendendo astronomia através de um serious game. In *Anais Estendidos do Simpósio Brasileiro de Games e Entretenimento Digital (SBGames)*, pages 183–188. SBC. Acesso em: 13 jul. 2025.
- Silva, D., Pires, F., Melo, R., e Pessoa, M. (2022). Glboard: um sistema para auxiliar na captura e análise de dados em jogos educacionais. In *Anais Estendidos do XXI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, pages 959–968. SBC.