



## POTENCIALIDADES E DESAFIOS DE UM JOGO DIGITAL SOBRE EVOLUÇÃO ESTELAR NUMA FEIRA DE ASTRONOMIA EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE NATAL-RN

Debora Borges da silva <sup>1</sup>

Antônio Helton de Almeida Tavares <sup>2</sup>

Fagner Dias de Lima <sup>3</sup>

Alessandro Dionísio da Silva <sup>4</sup>

Flávia Polati <sup>5</sup>

### RESUMO

A Astronomia é uma temática das ciências que, apesar de despertar curiosidade e fascínio, ainda é pouco presente no ensino de ciências. Esse distanciamento pode estar associado, dentre inúmeros fatores, à escassez de recursos pedagógicos disponíveis para professores das escolas públicas. Partindo desse desafio, foi desenvolvido um jogo interativo sobre evolução estelar, a partir do qual os estudantes foram incentivados a aprender de maneira ativa e participativa, aprofundando os conhecimentos trabalhados em sala de aula para que, posteriormente, apresentassem os ao público geral em uma Feira de Ciências realizada numa escola pública de Natal-RN. O jogo se deu em formato digital interativo, cuja proposta principal foi apresentar o estudo dessa temática de maneira mais desafiadora. Ele contemplou conceitos das três etapas da vida estelar — nascimento, sequência principal e estágio final —, e exigiu que os ouvintes se engajassem nas explicações dos estudantes durante a feira de maneira dialogada e participativa. Essa estratégia possibilitou que os estudantes assumissem o protagonismo de seu aprendizado, e também difundissem as ideias estudadas para o público geral da Feira de forma criativa e instigante. Ele evidenciou ainda que, mesmo em contextos de carência de materiais, é possível utilizar recursos digitais interativos no celular que despertem o interesse e favoreçam a aprendizagem sobre temas instigantes da astronomia. O caráter lúdico do jogo nos mostrou também potencialidades em relação ao engajamento e à participação ativa dos estudantes e do público externo durante o jogo. Assim, ao levar a astronomia para uma feira de ciências através de um jogo digital interativo, buscamos promover não apenas a compreensão de conhecimentos científicos acerca da vida de uma estrela, mas também desenvolver a autonomia e o protagonismo estudantil frente a construção de seu conhecimento.

**Palavras-chave:** Jogo Digital Interativo, Evolução Estelar, Feira de Ciências.

<sup>1</sup> Graduando do Curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, [deboraborges324@gmail.com](mailto:deboraborges324@gmail.com);

<sup>2</sup> Graduando do Curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, [helton.tavares.123@ufrn.edu.br](mailto:helton.tavares.123@ufrn.edu.br);

<sup>3</sup> Graduando do Curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, [fagner.dias.717@ufrn.edu.br](mailto:fagner.dias.717@ufrn.edu.br);

<sup>4</sup> Professor da rede estadual de ensino - SEEC - RN, [profealestandrofisik@gmail.com](mailto:profealestandrofisik@gmail.com);

<sup>5</sup> Professor orientador: Doutora, Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, [flaviapolati@fisica.ufrn.br](mailto:flaviapolati@fisica.ufrn.br).



## INTRODUÇÃO

A Astronomia é uma das ciências que mais desperta a curiosidade humana, seja por seu caráter investigativo, seja pela busca constante em compreender os fenômenos que regem o Universo. Entretanto, apesar de seu potencial de encantamento, o ensino de Astronomia ainda é pouco explorado na educação básica brasileira, o que pode ser atribuído à carência de materiais didáticos acessíveis e à falta de formação específica dos professores para abordar essa temática em sala de aula. Conforme enfatizam Langhi e Nardi (2009), a escassez de recursos pedagógicos e o reduzido apoio à prática docente estão entre os principais fatores que dificultam a consolidação da Astronomia no currículo escolar. Essa limitação acaba tornando o aprendizado distante da realidade dos estudantes, restringindo o desenvolvimento de uma compreensão mais ampla e crítica sobre os fenômenos celestes.

A partir desse cenário, o presente trabalho propõe o uso de metodologias ativas e recursos digitais como alternativas capazes de tornar o ensino da Astronomia mais significativo. Nessa perspectiva, elaborou-se uma proposta didática voltada a aproximar os estudantes do tema por meio de uma abordagem lúdica e interativa. Nesse contexto, foi desenvolvido um jogo digital sobre a evolução estelar, proposto como instrumento pedagógico para aproximar os estudantes dos conceitos fundamentais que envolvem o ciclo de vida das estrelas — desde o nascimento até os estágios finais de sua existência. A atividade foi elaborada no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) do curso de Licenciatura em Física da UFRN e aplicada durante uma Feira de Astronomia em uma escola pública de Natal-RN, retomando uma atividade que há alguns anos não era realizada na instituição e que tinha como objetivo aproximar a comunidade do ambiente escolar.

A proposta fundamenta-se na perspectiva freireana de que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para a sua própria produção ou construção” (Freire, 1996, p. 25). Desse modo, a criação do jogo visou não apenas promover a aprendizagem conceitual, mas também estimular a autonomia, o protagonismo e o engajamento estudantil na construção do saber científico. O caráter lúdico e interativo do jogo digital foi planejado para



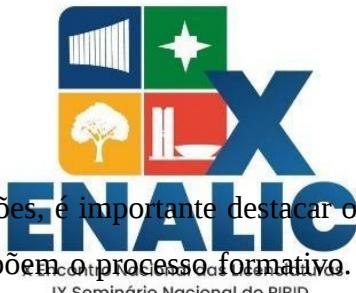
integrar a tecnologia e a ludicidade como ferramentas de mediação do conhecimento, respeitando o contexto sociocultural e tecnológico dos alunos.

IX Seminário Nacional do PIBID

A proposta metodológica adotada consistiu na criação e aplicação do jogo “*Mistérios da Vida Estelar*”, elaborado com tecnologias simples (HTML, CSS e JavaScript) e funcionamento offline, o que possibilitou sua utilização em contextos com limitações de internet. Desenvolvido no formato offline, o recurso buscou garantir acessibilidade mesmo em contextos com acesso limitado à internet, reforçando sua adequação à realidade dos estudantes da rede pública. A atividade foi organizada de modo que o público participante precisasse acompanhar previamente as explicações dos alunos para poder jogar, promovendo momentos de diálogo, colaboração e construção coletiva do conhecimento. Durante a feira, foram observadas as interações entre os estudantes e o público, destacando-se aspectos como o interesse, a participação e a compreensão dos conteúdos trabalhados.

Os resultados evidenciaram que o jogo digital contribuiu para tornar o aprendizado mais dinâmico e participativo, despertando o interesse dos estudantes pela Astronomia e promovendo a difusão do conhecimento científico de maneira criativa. O caráter lúdico do jogo evidenciou seu potencial para estimular o engajamento e a participação ativa tanto dos alunos quanto do público externo, favorecendo não apenas a compreensão de conteúdos sobre o ciclo de vida das estrelas, mas também o desenvolvimento da autonomia e do protagonismo estudantil na construção do conhecimento. A experiência ainda revelou desafios, como a necessidade de maior preparo conceitual por parte dos alunos mediadores e o acompanhamento docente constante — aspectos fundamentais para assegurar a clareza e a precisão das informações apresentadas.

Em síntese, o desenvolvimento e a aplicação do jogo “*Mistérios da Vida Estelar*” demonstraram que é possível utilizar recursos digitais simples como ferramentas pedagógicas eficazes para o ensino de Astronomia, especialmente em escolas públicas com recursos limitados. A proposta reforça o potencial das metodologias ativas no fortalecimento do protagonismo discente e na democratização do acesso ao conhecimento científico, apontando caminhos promissores para futuras práticas pedagógicas no ensino de Ciências.



Além dessas contribuições, é importante destacar os desafios enfrentados ao longo da experiência, que também compõem o processo formativo. A mediação dos estudantes exigiu preparo e segurança conceitual, demandando um acompanhamento constante do professor durante o processo. Além disso, o jogo foi concebido a partir das ideias dos pibidianos, que, diante da indisponibilidade de metodologias ativas acessíveis aos professores da rede, precisavam buscar alternativas inovadoras para transformar a proposta em um produto educacional original. Nesse sentido, a colaboração de um programador foi fundamental, pois o jogo foi desenvolvido do zero, incluindo recursos de interação como feedback imediato para respostas corretas e incorretas em um cenário temático de Astronomia. Essa experiência reforça que a integração entre criatividade pedagógica e apoio técnico pode ampliar significativamente as possibilidades de ensino-aprendizagem.

Assim, o estudo evidencia que práticas pedagógicas fundamentadas em metodologias ativas e mediadas por tecnologias acessíveis podem contribuir significativamente para a popularização da Astronomia e para a formação de sujeitos críticos e participativos no processo de aprendizagem científica.

## METODOLOGIA

A metodologia adotada pelos pibidianos foi organizada em quatro aulas, utilizando recursos de slides e quadro, com o objetivo de mediar a compreensão dos alunos de forma clara e coesa, finalizando com a aplicação do jogo “*Mistérios da Vida Estelar*”(Figura 1).

O jogo foi concebido pelos pibidianos diante da indisponibilidade de metodologias ativas acessíveis aos professores da rede, buscando transformar a proposta em um produto educacional original. Para isso, contou-se com a colaboração de um programador, sendo desenvolvido do zero, com recursos de interação, como feedback imediato para respostas corretas e incorretas em um cenário temático de Astronomia. Essa integração entre criatividade pedagógica e apoio técnico ampliou as possibilidades de ensino-aprendizagem, permitindo que o recurso fosse aplicado de forma estruturada e acessível.

Para iniciar, aplicou-se um questionário digital para identificar as concepções prévias dos alunos sobre os conteúdos de Astronomia, possibilitando ajustar as explicações conforme o nível de conhecimento da turma. Na primeira aula, abordou-se o nascimento das estrelas, incluindo a explosão de uma supernova, a fusão nuclear em seu interior e o equilíbrio

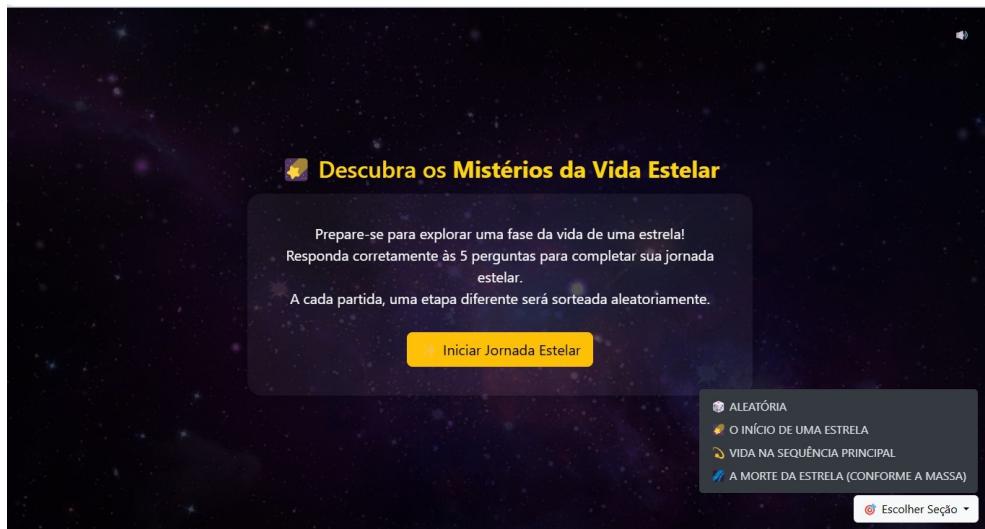


estabelecido nessa fase inicial, com conceitos como transformação de matéria em energia e estabilidade resultante do equilíbrio entre forças gravitacionais e pressão nuclear.

IX Seminário Nacional do PIBID

A segunda aula tratou da sequência principal e da vida da estrela, detalhando como a fusão nuclear determina a duração dessa fase e como a massa influencia sua evolução, podendo resultar em gigante vermelha ou supergigante vermelha, com alterações de tamanho, luminosidade e temperatura. A terceira aula concentrou-se no fim da vida da estrela, demonstrando que estrelas de menor massa podem se transformar em anãs brancas, enquanto estrelas mais massivas podem originar estrelas de nêutrons ou buracos negros, evidenciando a relação entre massa, gravidade e fenômenos extremos do término da vida estelar.

O jogo foi desenvolvido com tecnologias web simples: HTML para estruturar a interface, CSS para a aparência visual e JavaScript para implementar a lógica e a interatividade. Cada fase da vida de uma estrela foi organizada em conjuntos de perguntas, alternativas e imagens ilustrativas, e o jogador podia escolher a fase que desejava explorar ou permitir que o sistema selecionasse aleatoriamente, garantindo partidas variadas. Recursos como feedback imediato, indicadores de progresso, efeitos sonoros e visuais proporcionaram uma experiência interativa que facilitou a compreensão dos conceitos científicos. A proposta buscou integrar conteúdo de Astronomia a estratégias lúdicas, estimulando participação ativa, cooperação e curiosidade científica.

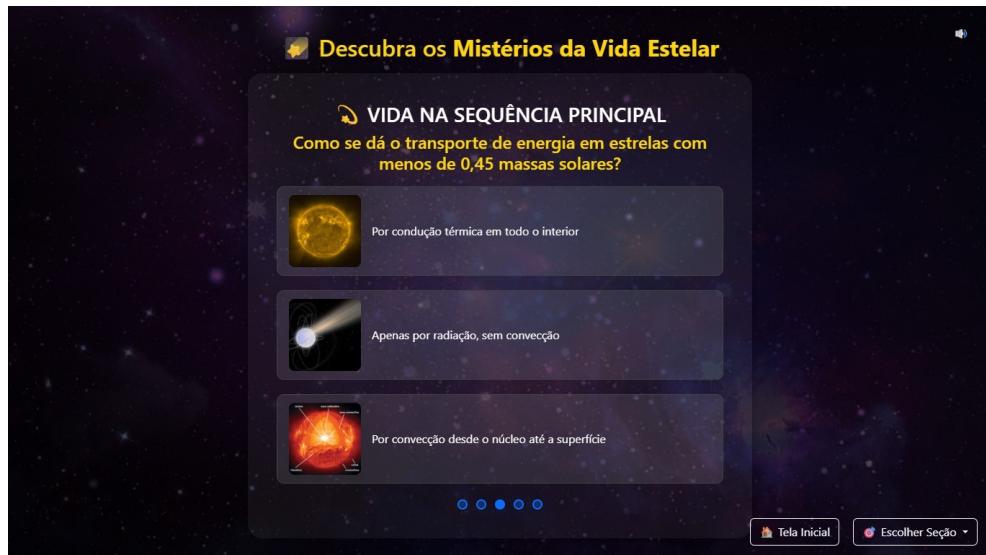


**Figura 1 – Interface inicial do jogo digital “Mistérios da Vida Estelar”**

*Fonte: Arquivo pessoal (2025).*

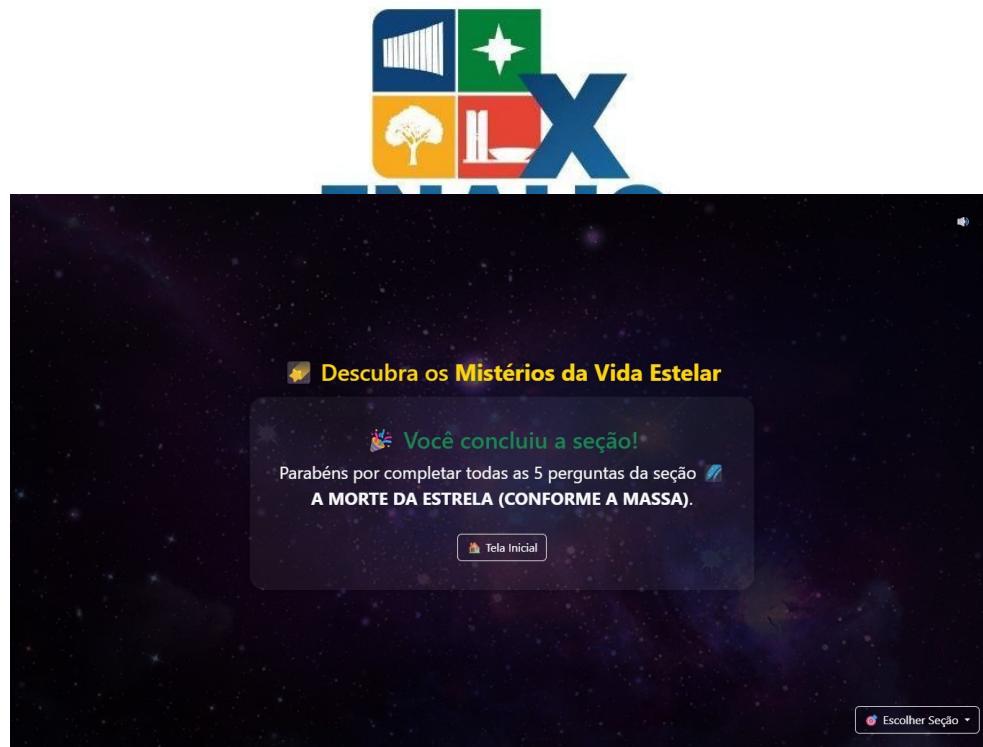


Durante a navegação pelo jogo, os participantes tinham acesso a diferentes telas interativas que apresentavam perguntas alternativas, imagens ilustrativas e feedback imediato. Além disso, todo o jogo continha uma música de fundo que contribuiu para tornar a experiência mais imersiva e instigante, aumentando o envolvimento dos jogadores durante a atividade. A Figura 2 mostra um exemplo de questão da fase “Sequência Principal”, em que o jogador precisava identificar o mecanismo de transporte de energia em estrelas de baixa massa. Já a Figura 3 apresenta a tela exibida quando o participante concluía corretamente uma das seções do jogo, enquanto a Figura 4 mostra a mensagem de erro acompanhada da resposta correta, reforçando o caráter formativo da atividade. Esses elementos visuais e sonoros contribuíram para tornar o processo de aprendizagem mais dinâmico, facilitar a interpretação das questões e garantir maior engajamento durante a Feira.



**Figura 2 – Tela de pergunta da fase “Sequência Principal”**

*Fonte: Arquivo pessoal (2025).*



**Figura 3 – Tela de conclusão de seção**

*Fonte: Arquivo pessoal (2025).*



**Figura 4 – Tela de erro com feedback imediato**

*Fonte: Arquivo pessoal (2025).*

Na quarta aula, os alunos participaram do jogo, que exigiu acompanhamento prévio das explicações e promoveu momentos de diálogo e construção coletiva do conhecimento. Observou-se interesse, engajamento e compreensão dos conteúdos, evidenciando que o recurso favoreceu a fixação do aprendizado e consolidou os conceitos abordados nas aulas anteriores, demonstrando a eficácia da integração entre criatividade pedagógica e apoio técnico no incentivo à aprendizagem significativa.

O ensino de Astronomia no Brasil enfrenta desafios históricos, principalmente relacionados à carência de materiais didáticos adequados e à formação específica de professores para lidar com conteúdos complexos do Universo (Langhi; Nardi, 2009). Esses fatores dificultam que os estudantes se apropriem do conhecimento astronômico de forma crítica e contextualizada, tornando a aprendizagem distante da realidade cotidiana e limitando o desenvolvimento de habilidades cognitivas e comunicativas essenciais à construção do saber científico.

Diante dessa realidade, metodologias ativas surgem como alternativas promissoras para o ensino de Ciências, permitindo que os estudantes se tornem protagonistas do próprio aprendizado. Segundo Freire (1996), ensinar não consiste em transferir conhecimento, mas em criar possibilidades para que os estudantes construam seu próprio saber. Nesse sentido, estratégias lúdicas e digitais, como jogos educacionais, oferecem oportunidades para integrar teoria e prática, promovendo a compreensão de conceitos abstratos por meio de experiências concretas e interativas.

O uso de recursos digitais simples, como HTML, CSS e JavaScript, possibilita o desenvolvimento de jogos acessíveis mesmo em escolas com infraestrutura limitada, garantindo a participação de todos os estudantes e favorecendo a democratização do conhecimento. Além disso, a integração entre criatividade pedagógica e suporte técnico permite a construção de produtos educacionais originais, capazes de estimular a curiosidade científica, o engajamento e a autonomia dos alunos.

Estudos indicam que a ludicidade e a interatividade não apenas aumentam o interesse dos estudantes, mas também favorecem a fixação de conteúdos complexos, como o ciclo de vida das estrelas, incluindo o nascimento, a sequência principal e os estágios finais das estrelas (Moura, 2000; Langhi; Nardi, 2009). A utilização de jogos digitais educativos promove a participação ativa, a cooperação entre pares e a mediação do conhecimento, elementos fundamentais para a consolidação de uma aprendizagem significativa.

A experiência de aplicar o jogo “*Mistérios da Vida Estelar*” evidenciou que recursos digitais interativos permitem aos estudantes atuar como mediadores do conhecimento,



contribuindo para o fortalecimento de competências cognitivas e comunicativas. Observou-se que, ao explorar o conteúdo de forma lúdica e contextualizada, os alunos se tornaram protagonistas de sua aprendizagem, exercitando habilidades de argumentação, colaboração e reflexão crítica, aspectos centrais no processo de ensino-aprendizagem proposto por metodologias ativas.

Em síntese, a construção do conhecimento em Astronomia pode ser significativamente potencializada quando se utilizam metodologias ativas combinadas com tecnologias acessíveis, mesmo em contextos escolares com limitações de recursos. Tais estratégias não apenas promovem a compreensão dos fenômenos astronômicos, mas também estimulam a autonomia, a participação da comunidade escolar e o engajamento dos estudantes na produção do conhecimento científico, reforçando a importância de práticas pedagógicas inovadoras e inclusivas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a aplicação do jogo “Mistérios da Vida Estelar” na Feira de Astronomia, observou-se que os alunos demonstraram alto grau de interesse e motivação, participando ativamente tanto das explicações quanto da interação com o público. A natureza lúdica e interativa do jogo, que incluía efeitos sonoros, imagens ilustrativas e feedback imediato para cada resposta, contribuiu para a atenção constante dos estudantes e estimulou um senso saudável de competição. A autonomia oferecida na escolha das fases do jogo reforçou o protagonismo estudantil, promovendo um aprendizado ativo e colaborativo, alinhando-se à perspectiva freireana de que ensinar consiste em criar possibilidades para a produção própria do conhecimento (Freire, 1996).

A aplicação do questionário digital prévio permitiu identificar concepções iniciais sobre a evolução estelar, possibilitando ajustes na mediação pedagógica. Durante a Feira, a avaliação da oralidade e do conhecimento dos alunos evidenciou que todos conseguiram expressar claramente os conceitos relacionados ao nascimento, sequência principal e estágio final das estrelas. Os estudantes relataram que o jogo facilitou a assimilação dos conteúdos, uma vez que era necessário ouvir atentamente as explicações antes de jogar, garantindo que os conhecimentos estivessem recentes. O feedback imediato fornecido pelo jogo, aliado às imagens e sons, reforçou a compreensão dos conceitos e estimulou o raciocínio, a



memorização e a aplicação prática do conhecimento, corroborando estudos que destacam a ludicidade e a interatividade como estratégias eficazes para o engajamento e a aprendizagem significativa (Moura, 2000; Langhi; Nardi, 2009).

A participação no evento também favoreceu o desenvolvimento de habilidades cognitivas e comunicativas, como argumentação, mediação de conhecimento e colaboração, evidenciando que o jogo funcionou como um produto educacional integrador. As evidências coletadas durante a aplicação indicam que o recurso contribuiu não apenas para a fixação dos conteúdos sobre evolução estelar, mas também para o fortalecimento da autonomia, do protagonismo e da curiosidade científica dos estudantes. Além disso, a experiência mostrou que, mesmo em contextos de escolas públicas com recursos limitados, é possível integrar tecnologias simples, como HTML, CSS e JavaScript, a metodologias ativas, ampliando as possibilidades de ensino-aprendizagem de forma criativa e significativa (Langhi; Nardi, 2009; Moura, 2000).

Assim, os resultados obtidos demonstram que o uso de recursos digitais interativos promove aprendizagem significativa, favorece a participação ativa e permite que os alunos se tornem mediadores do conhecimento, estimulando competências cognitivas e comunicativas essenciais para o ensino de Ciências. A integração de conteúdos complexos de Astronomia com estratégias lúdicas mostrou-se eficaz para tornar conceitos abstratos mais acessíveis, despertando interesse, engajamento e motivação, consolidando os conhecimentos de forma prática e inovadora, e evidenciando o potencial pedagógico da combinação entre criatividade, autonomia estudantil e suporte técnico especializado.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação do jogo digital sobre evolução estelar mostrou o potencial das metodologias ativas para aproximar os estudantes de conteúdos complexos da Astronomia, estimulando o protagonismo discente e a participação da comunidade na Feira de Ciências. Embora os resultados tenham sido positivos, a mediação exigiu bom domínio conceitual e acompanhamento constante do professor. Além disso, a criação do jogo demandou criatividade dos pibidianos, que, diante da falta de materiais semelhantes, desenvolveram uma proposta pedagógica original e inovadora. Os resultados indicam que jogos digitais interativos, mesmo com estrutura simples e funcionamento offline, constituem uma



ferramenta eficaz para tornar o ensino de Ciências mais dinâmico, acessível e contextualizado à realidade dos alunos, evidenciando a relevância de estratégias pedagógicas que valorizem a autonomia estudantil, o engajamento com a comunidade e a democratização do acesso ao conhecimento científico, abrindo caminhos para novas práticas educativas no ensino de Astronomia e em outras áreas das Ciências. Além disso, a experiência indica que futuras pesquisas podem ampliar o uso de jogos digitais em diferentes contextos escolares, avaliar seus efeitos nas habilidades cognitivas e comunicativas e investigar como integrar tecnologias acessíveis às metodologias ativas, fortalecendo o ensino de Ciências no Brasil.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a professora Flávia Polati, coordenadora do Núcleo de Física do PIBID, e do professor Alessandro Dionísio, pela orientação, apoio e dedicação ao longo do desenvolvimento deste trabalho.

Estendemos nossos agradecimento ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) pela oportunidade de aprimorar nossa formação docente e vivenciar experiências significativas no campo da Educação em Física.

Agradecemos também aos nossos colegas do PIBID de Física, pela parceria, pelas trocas de conhecimento e pela colaboração constante nas atividades realizadas, que contribuíram de forma essencial para o desenvolvimento deste trabalho e para o nosso crescimento pessoal e profissional.

Registro ainda um agradecimento especial a Felipe Vicente, pelo valioso auxílio na construção do jogo digital apresentado neste estudo, atuando como programador, cuja contribuição foi fundamental para a concretização desta proposta.



## REFERÊNCIAS

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 31, p. 1-11, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/jPYT5PRkLsy5TJQfM8pDWKB/>. Acesso em: 19 out. 2025.

MOURA, Maria Aparecida. Ensino de Ciências: uma abordagem construtivista. São Paulo: Cortez, 2000.