



Bagé, 4 e 5 de setembro de 2025.



MISSÃO TERRA EXPLORER: UM DISPOSITIVO COMPLEXO DE APRENDIZAGEM EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

TERRA EXPLORER MISSION: A COMPLEX SCIENCE AND MATHEMATICS LEARNING DEVICE

Andreza Freitas Santos¹, Ângela Maria Hartmann², Márcio André Rodrigues Martins³

RESUMO: Este trabalho apresenta o produto educacional gerado durante o Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal do Pampa. O produto educacional, voltado para professores da Educação Básica, apresenta um Dispositivo Complexo de Aprendizagem – DiCA que contempla estratégias para ensinar, envolvendo características como curiosidade, narrativa, estabelecimento de conexões de saberes e articulação de habilidades. Inspirado nos princípios do pensamento complexo de Edgar Morin, o DiCA articulou gamificação, linguagem hipermediática, interdisciplinaridade e investigação científica para promover uma aprendizagem que mobiliza a autonomia dos estudantes. As atividades foram organizadas em episódios, proporcionando engajamento, protagonismo estudantil, colaboração e reflexão. Utilizando ferramentas digitais como *Canva*, *Genially*, *Kahoot* e *Google Earth*, os alunos exploraram conceitos científicos em situações conectadas à realidade local. A construção do DiCA em uma turma de 6º Ano do Ensino Fundamental favoreceu o desenvolvimento de competências previstas na Base Nacional Comum Curricular e ampliou o repertório científico e tecnológico dos estudantes pertinentes à unidade temática Terra e Universo.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Ensino Fundamental; Gamificação.

ABSTRACT: This paper presents the educational product generated during the Master's Program in Science Teaching at the Federal University of Pampa. Aimed at elementary school teachers, the educational product features a Complex Learning Device (DICA), which encompasses teaching strategies such as curiosity, narrative, establishing connections between knowledge, and skill articulation. Inspired by Edgar Morin's principles of complex thinking, DiCA combined gamification, hypermedia language, interdisciplinarity, and scientific inquiry to promote learning that mobilizes student autonomy. The activities were organized into episodes, fostering engagement, student empowerment, collaboration, and reflection. Using digital tools such as Canva, Genially, Kahoot, and Google Earth, students explored scientific concepts in situations connected to their local reality. The development of DICA in a 6th-grade elementary school class fostered the development of skills outlined in the National Common Core Curricular and expanded students' scientific and technological repertoire relevant to the Earth and Universe thematic unit.

Keywords: Science Education; Elementary Education; Gamification.

1. INTRODUÇÃO

¹ Professora de Matemática na Educação Básica. Unipampa. Estudante de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Caçapava do Sul, RS, Brasil. Av. Pedro Anunciação, 111 - Vila Batista, Caçapava do Sul - RS, 96570-000. E-mail: andrezafrsantos16@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0002-1780-7631>

² Professora do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal do Pampa, Campus Caçapava do Sul – RS, Brasil. Av. Pedro Anunciação, 111 - Vila Batista, Caçapava do Sul - RS, 96570-000; angelahartmann@unipampa.edu.br. <https://orcid.org/0000-0002-4028-8577>

³ Professor do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal do Pampa, Campus Caçapava do Sul – RS, Brasil. Av. Pedro Anunciação, 111 - Vila Batista, Caçapava do Sul - RS, 96570-000; marciomartins@unipampa.edu.br. <https://orcid.org/0000-0002-0147-0042>

As transformações sociais, culturais e tecnológicas que marcam a contemporaneidade têm provocado mudanças significativas no modo como os estudantes se relacionam com o conhecimento. Considerando as mudanças, torna-se necessário refletir sobre as metodologias de ensino que são empregadas nas escolas com os estudantes. Neste sentido, observa-se o desafio de mobilizar a atenção dos estudantes, exigindo assim dos docentes cada vez mais práticas de ensino que dialoguem com a realidade dos alunos e favoreçam a construção ativa do conhecimento.

A partir das vivências acadêmicas da primeira autora durante o Curso de Licenciatura em Ciências Exatas, especialmente na componente curricular “Aprender e Criar em Ciências”, foram observadas estratégias de mobilizar os saberes dos estudantes por meio dos Dispositivos Complexos de Aprendizagem (DiCA). Esse componente curricular tem como propósito articular conhecimentos da psicologia no campo educacional, discutindo concepções de aprendizagem e problematizando a prática docente a partir de diferentes referenciais teóricos. Essa abordagem foi incorporada ao produto educacional apresentado neste trabalho.

De acordo com Agamben (2005), o termo “dispositivo” refere-se a uma rede estratégica de elementos. Essa rede atua na orientação, organização e controle de práticas, discursos e condutas. Ela possibilita a articulação e mobilização de saberes. Com base nessa concepção, o produto educacional é fundamentado em um DiCA cujo foco é a Unidade Temática Terra e Universo, prevista na Base Nacional Comum Curricular e estudada do 1º ao 9º ano do Ensino Fundamental. A escolha por essa unidade temática se justifica pela sua relevância na formação científica, histórica e socioambiental, além do seu potencial interdisciplinar. As atividades buscaram proporcionar aos estudantes experiências que favorecessem a compreensão científica da dinâmica dos fenômenos naturais, bem como a reflexão sobre a importância da preservação do meio ambiente e a interação entre as diferentes camadas da Terra.

O produto educacional (PE) foi desenvolvido durante o curso de Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, da Universidade Federal do Pampa – Campus Caçapava do Sul. O PE tem como foco a construção e intervenção de uma proposta didática voltada ao ensino da unidade temática Terra e Universo, por meio da implementação de um Dispositivo Complexo de Aprendizagem (DiCA) estruturado sob a lógica de um labirinto narrativo. Nesse contexto, os estudantes, organizados em equipes, foram desafiados a tomar decisões durante a trajetória formativa organizada por etapas denominadas episódios.

A pesquisa, realizada a partir do PE, teve como propósito responder o questionamento: *Como se evidencia o processo de mobilização dos estudantes para aprender e construir habilidades e competências durante as estratégias de intervenção de um DiCA com foco na unidade temática Terra e Universo?* Com base nesse problema, cartografou-se o processo de criação e implementação do DiCA no 6º ano do Ensino Fundamental, com características hipermidiáticas não-lineares e investigativas.

A abordagem adotada busca integrar diferentes saberes, promover a mobilização ativa dos estudantes e favorecer uma aprendizagem significativa. A escolha de uma estrutura hipermidiática, não-linear e investigativa está em consonância com os princípios da complexidade e com as demandas de uma educação voltada para a formação de sujeitos críticos, autônomos e capazes de atuar em contextos diversos.

Como parte das estratégias metodológicas adotadas no PE, o DiCA foi desenvolvido tendo a gamificação como recurso estruturante de algumas atividades. Essa abordagem tem sido discutida na literatura como uma alternativa que contribui para tornar o processo de ensino mais dinâmico e interativo. Ao incorporar elementos característicos dos jogos nas atividades propostas como missões, desafios, recompensas e narrativas, a gamificação favorece o engajamento dos estudantes e estimula a participação ativa durante a aprendizagem.

Um estudo realizado por Moreno, Araújo e Gomes (2024) apresenta uma revisão sistemática da literatura sobre os benefícios da gamificação no ensino básico, analisando pesquisas publicadas entre 2015 e 2022. Os resultados indicam que a gamificação é uma estratégia eficaz para aumentar a

mobilização, o engajamento e a forma de obtenção de conhecimento dos estudantes, reduzindo a dispersão em sala de aula. A pesquisa reforça a importância da integração da gamificação como recurso pedagógico para tornar a aprendizagem mais efetiva.

A construção e implementação do DiCA teve como premissa a necessidade de proporcionar um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e interativo, capaz de integrar diferentes estratégias de ensino, dentre elas as mídias digitais, alinhando-se às características e interesses da geração contemporânea de estudantes. Para isso, adotou-se uma abordagem hipermidiática e não-linear, que possibilita a construção do conhecimento de forma investigativa, favorecendo a autonomia, o protagonismo e a colaboração entre os alunos.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O presente estudo apoia-se no referencial teórico de Edgar Morin, epistemólogo que defende a superação da fragmentação do conhecimento por meio da articulação interdisciplinar, da contextualização dos saberes e da compreensão das inter-relações entre os fenômenos naturais, sociais e culturais, contribuindo assim para a formação de sujeitos críticos e reflexivos.

Observa-se que a fragmentação do conhecimento ainda é uma marca persistente no modelo tradicional de ensino. Essa lógica compartimentalizada dificulta a compreensão integrada dos fenômenos e a articulação entre diferentes áreas dos saberes. Morin e Díaz (2016) afirmam que o ensino tradicional separa o que é complexo, rompe as conexões e impede a construção de uma visão abrangente da realidade. Como consequência, limita-se a capacidade dos estudantes de compreender problemas em sua totalidade e de desenvolver uma visão de longo prazo.

Nesta perspectiva Morin e Díaz (2016) apontam críticas à organização curricular convencional. Segundo os autores, muitas propostas pedagógicas mantêm práticas descontextualizadas, distantes da realidade dos estudantes. Eles defendem a necessidade de metodologias que favoreçam o pensamento crítico, a reflexão e o protagonismo dos sujeitos no processo de aprendizagem. Para isso, é fundamental que o ensino esteja conectado às experiências vividas pelos alunos e aos desafios da contemporaneidade.

No que se refere às estratégias pedagógicas que buscam superar a fragmentação do conhecimento, Alves (2015) explica que o termo *Gamification*, no formato em que é conhecido atualmente, surgiu em 2003, sendo atribuído a Nick Pelling, programador e inventor britânico nascido na década de 1960. Com o tempo, essa abordagem evoluiu e se consolidou como uma estratégia eficaz em diversos contextos, inclusive na educação.

Alves (2015) destaca que a gamificação se estrutura por meio de elementos como restrições, emoções, narrativa, progressão e relacionamento, que funcionam como ferramentas fundamentais para tornar a experiência de aprendizagem mais envolvente, estratégica e significativa. Nesse contexto, a autora explica que esses elementos compõem a dinâmica do sistema gamificado, atribuindo coerência e estabelecendo padrões regulares que organizam e orientam a experiência do participante. O uso de elementos típicos dos jogos em atividades que não são jogos, tem por objetivo torná-las mais envolventes e engajadoras. Ainda segundo a autora, a gamificação recorre a mecanismos como desafios, recompensas, níveis e feedback constante para promover o engajamento, incentivar a autonomia e tornar o processo de aprendizagem mais atrativo e envolvente.

3. O PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional (PE) intitulado Missão Terra Explorer consiste em uma proposta didática que integra elementos da gamificação com abordagens interdisciplinares, visando proporcionar uma aprendizagem envolvente, criativa, contextualizada e alinhada aos desafios contemporâneos da educação. O PE foi implementado em uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental, resultando na

organização de um *E-book* que pode ser acessado pelo link: <https://l1nk.dev/Azfsh>. O material está organizado por capítulos denominados episódios. Cada episódio apresenta um breve resumo sobre as atividades, o objetivo, a estratégia do caminho que guia o professor para emprego da atividade bem como material para impressão e realização em sala de aula. Para guiar o percurso das atividades, as intervenções aconteceram por meio das estratégias previstas no Quadro 1.

Quadro 1 - Estratégias para mobilizar os estudantes no estudo da Unidade Temática Terra e Universo

Nº da estratégia	Descrição das estratégias	Objetivo
1	Entrega do convite para embarcar em uma aventura permeada por desafios cujo objetivo é identificar caminhos para enfrentar dificuldades apresentadas ao longo do percurso trilhado.	Mobilizar os estudantes a serem protagonistas na escolha de posicionamentos que valorizem experiências pessoais e coletivas.
2	Criação de personagens em formato de avatar.	Criar condições para a autonomia de ação e de pensamento nos estudantes.
3	Elaboração de uma história de vida do personagem.	Criar condições para a autonomia de ação e de pensamento nos estudantes.
4	Enfrentamento de desafios/ com situações acerca da Unidade Temática Terra e Universo.	Proporcionar e desafiar a exploração das vivências, saberes, interesses e curiosidades dos alunos sobre o mundo natural e material.

Fonte: Primeira Autora (2023)

A primeira estratégia envolveu a chegada de uma carta convocando os estudantes para participarem de uma missão baseada em aventuras e desafios. A segunda estratégia envolveu a criação dos personagens utilizando as plataformas *Canva* (gerar a imagem com base em descrições) e *Vidnoz* (gerar a narração de apresentação dos personagens). A terceira estratégia envolveu a construção de uma história de vida dos personagens através de um formulário com perguntas que nortearam o caminho da narrativa. A quarta estratégia contou com o momento em que os estudantes enfrentaram 8 desafios com denominações de acordo com os títulos previstos no Quadro 2.

Quadro 2 - Desafios para o estudo da Unidade Temática Terra e Universo

Nº do desafio	Título do desafio
1	Criação dos personagens
2	Aventuras baseadas em micromissões
3	Investigando a composição da Terra
4	Explorando uma trilha geológica
5	Treinamento da missão com o <i>Google Earth</i>
6	Explorando os pontos turísticos de Caçapava do Sul
7	Investigando o uso de um Gnômon
8	Desfecho da missão

Fonte: Primeira Autora (2023)

Ao completar os desafios, as equipes recebiam pontuações, que contribuíram para gerar o engajamento e dar continuidade às atividades previstas. Cada atividade foi planejada pensando a vivência dos estudantes em determinada situação, que envolve a escolha do caminho a ser trilhado. Essas atividades aconteceram através de hipertexto, ou seja, documento digital composto por diferentes blocos de informações interconectadas. De acordo com Leão (2005, p. 46), no hipertexto, “todo leitor é também um pouco escritor, pois, ao navegar pelo sistema, vai estabelecendo elos e delineando um tipo de leitura”.

No desafio 1, é prevista a criação dos personagens usando as plataformas *Canva*, que gera imagens por meio de características descritas, e *Vidnoz*, que gera a narração de movimento e fala dos personagens. Ao avançar para o desafio 2, os estudantes, organizados em equipes, realizam a primeira escolha de caminhos, partindo de duas alternativas, uma de explorar a estrutura interna da Terra (caminho 1) ou a superfície da Terra (caminho 2). No desafio 3, as equipes partem para a construção de maquetes ilustrativas dos caminhos escolhidos. Metade delas constrói a representação da estrutura interna da Terra e as demais a representação da superfície da Terra. Orienta-se que as maquetes sejam socializadas para proporcionar um momento de imersão e troca de saberes entre as equipes.

O desafio 4 conta com a exploração de uma trilha separada pelos caminhos escolhidos durante o desafio 2. Para tal, as equipes respondem um formulário do Google com perguntas de múltipla escolha envolvendo questões relacionadas ao estudo da estrutura interna e da superfície da Terra. No desafio 5, as equipes exploram o Google Earth e estabelecem relações com as maquetes construídas no desafio 3. No desafio 6, as equipes exploram e estudam os pontos turísticos da cidade em que residem. No desafio 7, as equipes investigam o uso de um Gnômon e no desafio 8 participam de um quiz no *Kahoot* com questões sobre o Sistema Solar.

4. RELATO DE APLICAÇÃO E PRINCIPAIS RESULTADOS

A proposta foi realizada em uma escola de Educação Básica situada na zona urbana de Caçapava do Sul, com uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental, composta por 24 alunos. Para organização das atividades a turma foi dividida em seis equipes de quatro integrantes cada uma delas.

Com base nos pressupostos teóricos de Edgar Morin, que defende a superação da fragmentação do conhecimento por meio da articulação interdisciplinar e da contextualização dos saberes, bem como nas contribuições de Flora Alves acerca da gamificação como estratégia de engajamento, o Dispositivo Complexo de Aprendizagem (DiCA) foi desenvolvido durante as aulas. O DiCA foi estruturado sob uma lógica narrativa e interativa, envolvendo elementos como desafios, missões, recompensas e tomada de decisões coletivas de modo a dinamizar o processo educativo.

As atividades de intervenções aconteciam semanalmente. Essas intervenções foram denominadas de episódios. Ao todo, aconteceram 10 episódios, que contemplaram 8 desafios, tendo em vista o emprego das habilidades e as competências da BNCC referentes à unidade temática Terra e Universo. O Quadro 3, mostra como foram propostas as atividades, sendo desenvolvidos dois episódios por semana em dias diferentes.

Quadro 3 - Intervenções semanais

Episódios	Título	Descrição
Episódio 1	Convite para embarcar nas aventuras da Missão Terra <i>Explorer</i>	Os estudantes recebem o convite para participar das aventuras da Missão Terra <i>Explorer</i> .
Episódio 2	Criação dos personagens	Os estudantes criam seus personagens e se organizam em equipes.
Episódio 3	Aventuras com base nas micromissões: desvendando a mensagem secreta	As equipes recebem a primeira micromissão: desvendar uma mensagem secreta.
Episódio 4	Investigando a composição da Terra	Os estudantes constroem maquetes para estudar as camadas e o interior da Terra.
Episódio 5	Explorando uma trilha geológica	Os aventureiros respondem um formulário do Google gamificado sobre rochas através de pistas visando a identificação das rochas e fósseis.
Episódio 6	Memória geológica	Participação em um jogo de memória na plataforma <i>Genially</i> , envolvendo rochas e fósseis.
Episódio 7	Treinamento da missão com o Google Earth	Atividade exploratória em que os estudantes analisaram a forma da Terra, compararam suas

		maquetes e mediram distâncias, desenvolvendo habilidades geográficas para a Missão Terra Explorer.
Episódio 8	Explorando os pontos turísticos do município	Atividade investigativa utilizando o Google Earth para localizar, observar e medir distâncias entre os pontos turísticos, conectando o conhecimento geográfico à realidade local.
Episódio 9	Investigando o uso de um Gnômon	Atividade prática na qual os estudantes investigaram e registraram informações em um questionário sobre a utilização de um Gnômon para registro do tempo.
Episódio 10	Desfecho da missão	Realizado um quiz no <i>Kahoot</i> com questões sobre o Sistema Solar.

Fonte: Primeira Autora (2024)

O Episódio 1 iniciou com a entrega de um convite aos estudantes, elaborado de forma a mobilizar curiosidade e engajamento. O convite foi apresentado em um papel enrolado e amarrado com um barbante, recurso utilizado para causar surpresa e interesse. Ao final do texto, os alunos eram questionados sobre sua disposição em participar da proposta. Todos manifestaram aceitação, utilizando as plaquinhas previamente distribuídas.

O Episódio 2 teve início com a organização dos personagens, etapa essencial para o desenvolvimento posterior da narrativa. Esse momento demandou um tempo superior ao previsto no planejamento das intervenções, em razão de os estudantes não estarem habituados a frequentar a biblioteca da escola, local destinado ao uso dos chromebooks. A falta de familiaridade, tanto com o espaço quanto com a rotina de utilização dos equipamentos, resultou na ampliação do prazo inicialmente estabelecido para essa atividade. Para minimizar essas dificuldades, foram elaborados manuais, contendo o passo a passo das etapas, entregues e explicados aos alunos. Contudo, observou-se que, mesmo com esse suporte, alguns estudantes ainda apresentaram necessidade de acompanhamento mais próximo para a execução das atividades. Nesse episódio, os alunos responderam a um formulário com perguntas sobre as características dos personagens, elaboraram a estrutura física no *Canva* e, por meio do site *Vidnoz*, criaram as falas de apresentação.

O Episódio 3 teve início com a chegada de uma personagem que apresentou aos estudantes a missão a ser cumprida: uma mensagem secreta que somente poderia ser revelada mediante a resolução de uma atividade de Matemática. Nesse contexto, foi proposto o Desafio 2, no qual as equipes deveriam escolher entre dois caminhos possíveis: explorar a Estrutura Interna da Terra ou explorar a Superfície da Terra. Além da escolha do percurso, houve um momento de diálogo acerca da atividade, que consistia em desvendar a mensagem utilizando o método denominado “Crivo de Eratóstenes”, atribuído ao matemático que obteve a medida da circunferência da Terra. Os estudantes foram desafiados a utilizar o método para encontrar uma sequência de números primos para, posteriormente, substituí-los por letras.

O Episódio 4 envolveu a exploração das camadas da Terra, sendo proposta por meio da elaboração de maquetes construídas pelos estudantes, seguidas da socialização e apresentação dos modelos produzidos pelas equipes, favorecendo a compreensão conceitual acerca da estrutura terrestre. Nessa atividade, as equipes apresentaram suas construções, sendo avaliados por colegas, por eles mesmos e pela professora, em relação à construção das maquetes.

Durante o Episódio 5, os alunos percorreram uma trilha geológica explorando o Museu Virtual Geológico criado por um projeto da Universidade Federal do Pampa e disponibilizado em um website (<https://sites.unipampa.edu.br/mvgp/>). O Museu visa integrar ações de ensino e extensão voltadas a divulgação das Geociências. Ao chegar no Museu, as equipes acessaram informações sobre rochas e vulcões. A dinâmica da atividade consistiu no preenchimento de um formulário do Google com uma trilha ilustrativa disponibilizada por meio de QR Codes com frases em forma de pistas que os ajudavam a identificar a qual grupo de rochas pertencia cada uma delas.

O Episódio 6 envolveu a participação dos estudantes em um jogo da memória construído na plataforma Genially. O Jogo “Memória Geológica” desafiou os aventureiros a identificar diferentes tipos de rochas, desenvolvendo a habilidade EF06CI12, da BNCC (Brasil, 2018) ao relacionar suas características e compreender a formação de fósseis em rochas sedimentares ao longo dos períodos geológicos.

O Episódio 7 deu continuidade ao desafio de número 5: a convocação das equipes para uma viagem virtual pela Terra dividida em duas etapas. A primeira etapa envolve a exploração virtual, orientando o acesso ao Google Earth e a interação com o recurso digital. Observou-se que os estudantes, além de explorarem o que é solicitado na atividade, buscaram, no *Google Earth*, a localização da casa de colegas e amigos. A segunda etapa orienta para registros a partir das observações realizadas, com perguntas sobre o formato da Terra e a coleta de evidências visuais.

O Episódio 8 contou com a exploração de pontos turísticos do município de Caçapava do Sul. Para anunciar a chegada ao desafio, os estudantes escutaram a mensagem deixada pela mensageira anônima (personagem da missão). A atividade foi organizada com perguntas que tiveram por objetivo guiar o caminho de pesquisa dos estudantes, após escolherem um ponto turístico a ser visitado virtualmente.

O Episódio 9 envolveu a investigação do funcionamento de um Gnômon. Os estudantes tiveram que manusear um Gnômon e responder a um questionário, com a finalidade de registrar suas observações. Devido à semana chuvosa e à proximidade do encerramento do semestre, foi necessário ajustar os horários, impossibilitando a saída para testá-lo, ao ar livre, em um dia de sol. A professora-pesquisadora levou uma lanterna para a sala de aula e explicou o funcionamento do Gnômon para cada equipe, incentivando que os estudantes o experimentassem e analisassem, de modo que construíssem sentidos sobre sua utilidade para determinar horários ao longo do dia.

O Episódio 10 envolveu a chegada ao último desafio, em que os estudantes deveriam responder, na forma de um Quiz no Kahoot, perguntas sobre a Terra e os planetas do Sistema Solar. Esse Episódio encerrou a Missão e as equipes foram informadas sobre o ranking final de pontuações.

O intuito, ao organizar a sequência em episódios, era gerar uma sensação de avanços e conquistas, semelhantes aos jogos ou séries, o que promove o engajamento dos estudantes. Cada um dos episódios representa a chegada de um novo desafio, que gera pontuação. O objetivo era que os episódios gerassem, nos estudantes, expectativas sobre as próximas atividades, que foi o que aconteceu, conforme o relato dos integrantes das equipes.

A organização da intervenção em episódios contribuiu para a construção do conhecimento de forma integrada, progressiva e envolvente. Cada episódio representou uma etapa da aprendizagem, com desafios interligados que mobilizaram a curiosidade, a autonomia e a colaboração entre os estudantes. Essa estrutura favoreceu a mobilização contínua dos alunos, ao promover a imersão em uma narrativa relacionada com a realidade e com os temas científicos abordados. Além disso, essa abordagem permitiu articular diferentes saberes e habilidades ao integrar aspectos cognitivos, afetivos e sociais no processo educativo, conforme proposto por Edgar Morin em sua teoria da complexidade.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise do processo de implementação do Dispositivo Complexo de Aprendizagem (DiCA), centrado na unidade temática “Terra e Universo”, revelou uma mobilização progressiva dos estudantes ao longo da intervenção. Os participantes demonstraram engajamento nas atividades propostas, participação ativa nas tarefas e desenvolvimento das habilidades e competências previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

A mobilização do conhecimento ficou evidente durante e após a intervenção, com manifestações espontâneas de interesse por parte dos estudantes, inclusive no ano letivo seguinte.

Essas evidências reforçam o potencial do DiCA como proposta inovadora, capaz de promover momentos que mobilizam a atenção e a formação de sujeitos capazes de lidar com a complexidade do mundo contemporâneo, conforme propõe Edgar Morin.

A abordagem hipermediática, gamificada e não linear adotada mostrou-se eficaz ao integrar linguagens digitais, elementos tecnológicos e estratégias pedagógicas investigativas, favorecendo a autonomia, o protagonismo e a colaboração entre os estudantes. As atividades do PE “Missão Terra Explorer” proporcionaram experiências de aprendizagem envolventes e reflexivas, instigando a curiosidade científica e o pensamento crítico dos estudantes a partir de estratégias gamificadas.

O desenvolvimento do DiCA possibilitou a criação de uma rede de conexões entre diferentes saberes, favorecendo uma aprendizagem interativa, colaborativa e contextualizada, alinhando-se à complexidade que permeia o processo educativo. Os estudantes exploraram plataformas digitais como *Canva*, *Vidnoz*, *Genially*, *Kahoot* e *Google Earth*, ampliando seu repertório tecnológico e científico. As atividades propostas permitiram a articulação entre Ciências, Matemática, Tecnologia e experiências diárias, promovendo uma compreensão mais ampla e integrada dos fenômenos naturais.

A organização por equipes favoreceu o trabalho colaborativo e o uso das mídias digitais permitiu uma aprendizagem ativa, pautada na investigação e na construção de sentido. Ao desafiar os estudantes de serem protagonistas nas atividades realizadas em equipes, o DiCA configurou-se como uma possibilidade para a formação de sujeitos autônomos, reflexivos e comprometidos com a realidade em que estão inseridos.

Ao avaliar a implementação do produto educacional, constatou-se que seria recomendável iniciá-lo no começo do ano letivo, momento em que os professores geralmente estruturam seus planejamentos e compartilham experiências durante a formação docente promovida no início do ano letivo. Nessa ocasião, o produto educacional poderia ser apresentado e receber contribuição de outros docentes, oportunizando a articulação com outras áreas do conhecimento. Além disso, os professores envolvidos poderiam apresentar a proposta aos estudantes, esclarecendo objetivos e procedimentos, de modo a contribuir para que os estudantes tivessem maior familiaridade, engajamento e articulação entre as etapas de sua implementação. Essa abordagem antecipada contribuiria para o preparo dos estudantes, minimizando dificuldades relacionadas ao uso de recursos e à compreensão das metodologias empregadas.

Durante o desenvolvimento dos episódios, os estudantes enfrentaram desafios relacionados à adaptação a novos ambientes, a biblioteca, e ao uso de recursos tecnológicos, os *chromebooks*. A navegação em plataformas digitais demandou acompanhamento próximo da primeira autora para assegurar a execução das tarefas. Além disso, fatores externos, como condições climáticas adversas e limitações de tempo, exigiram adaptações, especialmente em atividades práticas ao ar livre, como a utilização do *Gnômon*. Apesar dessas dificuldades, os estudantes demonstraram engajamento consistente ao longo dos desafios e desenvolveram habilidades conceituais, colaborativas e de reflexão crítica.

No que se refere aos instrumentos de avaliação, estes contemplaram observações sistemáticas, registros de participação em atividades práticas, análise das produções dos estudantes, questionários, formulários digitais e atividades de autoavaliação. Tais instrumentos permitiram verificar o engajamento, a compreensão conceitual, o desenvolvimento de habilidades colaborativas e a consolidação do pensamento crítico. Ao final de cada episódio, especialmente aqueles que incluíam desafios, as equipes recebiam pontuações e feedbacks detalhados sobre o desempenho, indicando acertos e aspectos a serem aprimorados, garantindo acompanhamento contínuo ao longo de toda a sequência de atividades.

Os resultados indicam que a utilização de estratégias hipermediáticas no ensino de Ciências pode favorecer o desenvolvimento de competências fundamentais para o século XXI. Eles apontam, ainda, para a necessidade de continuidade da pesquisa, com aprofundamento voltado à formação docente,

à análise do impacto de tais estratégias em diferentes contextos escolares e à ampliação do uso dos DiCAs em outras áreas do conhecimento.

REFERÊNCIAS

AGAMBEN, Giorgio. **O que é um dispositivo? Outra travessia**, n. 5, p. 9-16, 2005.

ALVES, Flora. **Gamification: como criar experiências de aprendizagem engajadoras**. DVS editora, 2015.

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

LEÃO, Lucia. **O Labirinto da Hipermídia: arquitetura e navegação no ciberespaço**. São Paulo: Iluminuras, 1999.

MORENO, Douglas Aquino; de ARAÚJO, Gustavo Cunha; GOMES, Jayanne Xavier. Uma revisão sistemática dos benefícios da gamificação no ensino básico. **Singular. Sociais e Humanidades**, v. 1, n. 6, p. 249-265, 2024.

MORIN, Edgar; DÍAZ, Carlos Jesus Delgado. **Reinventar a educação: abrir caminhos para a metamorfose da humanidade**. São Paulo: Palas Athena, 2016.