

# **A Aprendizagem Significativa e o Ensino de Ciências nos Anos Finais do Ensino Fundamental: Um estudo sobre a formação do aluno pesquisador a partir da Astronomia.**

*Meaningful Learning and Science Teaching in the Final Years of Elementary School: A study on the training of student researchers based on Astronomy.*

**Lorena Cristina Gonzaga Pereira** (profalorenagonzaga@gmail.com)<sup>1</sup>

**Rosabel Bertolin Daniel** (rosabel.bertolin@ifsc.edu.br)<sup>2</sup>

## **Resumo**

O presente estudo apresenta a aplicação de uma atividade investigativa realizada com alunos do 6º ano, na Escola Municipal de Educação Infantil e Ensino Fundamental Deputado João Carlos Batista, localizada em Belém-PA. A atividade investigativa proposta, em parceria com o projeto "Ciência Móvel", da Universidade do Estado do Pará (Uepa), visou desmistificar o ensino de Ciências e favorecer a aprendizagem significativa dos estudantes, conforme a teoria de Ausubel (1963). Para tanto, utilizou-se metodologias ativas, segundo as reflexões de Bacich e Moran (2018) para aplicar saberes e conceitos referentes à astronomia, bem como, com enfoque na premissa do aluno pesquisador, em que, ao se deparar com um problema, analisa, reflete, formula hipóteses para o comportamento daquele objeto observado e, dessa forma, o discente é autônomo e protagonista de sua aprendizagem, que, embasando-se em Demo (2002), o professor deve agir como orientador permanente no processo de aquisição do conhecimento. A atividade investigativa baseou-se nos conhecimentos prévios dos alunos, trabalhados no ensino fundamental 01, para que houvesse uma ampliação de conceitos e saberes. As etapas foram elencadas a partir do contexto que se apresentava, considerando as lacunas de aprendizagem. Utilizando-se também Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), como aplicativos, plataformas, modelagem etc., depreendeu-se que os estudantes mostraram-se engajados nas atividades propostas e obteve-se resultados positivos nas avaliações e projetos escolares.

**Palavras-chave:** aprendizagem significativa, atividade investigativa, aluno pesquisador, astronomia.

## **Abstract**

The present study presents the application of an investigative activity carried out with 6th year students, at the Municipal School of Early Childhood Education and Elementary Education Deputado João Carlos Batista, located in Belém-PA. The proposed investigative activity, in

---

<sup>1</sup> Pós-graduanda do curso de Ciência é 10! do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (IFSC), pólo Pouso Redondo.

<sup>2</sup> Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (IFSC), doutora em Ciências pela Universidade do Extremo Sul Catarinense.

partnership with the “Mobile Science” project, from the State University of Pará (Uepa), aimed to demystify Science teaching and encourage meaningful learning for students, according to Ausubel’s theory (1963). To this end, active methodologies were used, according to the reflections of Bacich and Moran (2018) to apply knowledge and concepts related to astronomy, as well as, focusing on the premise of the student researcher, in which, when faced with a problem, they analyze, reflect, formulate hypotheses for the behavior of that observed object and, in this way, the student is autonomous and protagonist of their learning, which, based on Demo (2002), the teacher must act as a permanent guide in the process of acquiring knowledge. The investigative activity was based on the students' prior knowledge, worked on in elementary school 01, so that there was an expansion of concepts and knowledge. The stages were listed based on the context that was presented, considering the learning gaps. Also using Digital Information and Communication Technologies (TDICs), such as applications, platforms, modeling, etc., it was found that students were engaged in the proposed activities and positive results were obtained in assessments and school projects.

**Keywords:** *meaningful learning, investigative activity, student researcher, astronomy*

## **Introdução**

A introdução ao ensino de ciências é fundamental para compreender a importância dessa área do conhecimento. Por meio dela, é possível proporcionar aos estudantes uma base sólida de conceitos e práticas científicas, estimulando o pensamento crítico e a curiosidade. Além disso, contribui significativamente para a formação dos cidadãos, a compreensão dos avanços tecnológicos e a promoção do desenvolvimento sustentável.

Nessa perspectiva, para desmistificar o ensino de Ciências, bem como sua importância, e para que o aluno experimente, lance hipóteses, investigue, analise, comprove ou refute teorias, visões, entre outros, se faz necessário propagar ainda mais esses conhecimentos, de maneira inovadora por meio de uma aprendizagem significativa, tendo em vista a relevância dos conhecimentos científicos. Logo, as Metodologias Ativas vêm como estratégias de ensino que incentivam os estudantes a aprenderem de forma autônoma e participativa (CUNHA *et al.*, 2022).

Os autores acima descrevem detalhadamente as Metodologias Ativas como alternativas de propostas que compreendem um conjunto de metodologias que têm como objetivo proporcionar uma educação crítica e problematizadora da realidade, focando no aluno como protagonista da sua aprendizagem.

Entre as várias abordagens que permite o professor colocar em prática as metodologias ativas, destaca-se o ensino por investigação, que pode contribuir para o desenvolvimento de muitas habilidades, pois alcança o aprendizado de conceitos científicos e compreensão da natureza da ciência (CASTELLAR, 2016).

Nesse contexto, a atividade investigativa foi realizada com as turmas de 6º ano, do turno da tarde, tendo como público-alvo 30 (trinta) alunos da Escola Municipal de Educação Infantil e Ensino Fundamental Deputado João Carlos Batista, localizada em Belém, no Estado do Pará.

Com a proposta de ampliar conhecimentos de “Astronomia”, relacionado ao tema “Universo”, dentro do eixo “Terra e universo”, a atividade investigativa se deteve em compreender os conhecimentos que os alunos já conservavam e os que precisavam desenvolver, para que obtivessem, a partir dessa análise inicial, uma aprendizagem significativa.

Os objetos de aprendizagem assinalados estão elencados na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o ano supracitado, considerando especialmente as habilidades elencadas a seguir:

A habilidade **CI06TU01**, que visa associar os movimentos de rotação e translação da Terra com a ocorrência dos dias e noites e das estações do ano, utilizando modelos representativos, tendo por objetivo, compreender os movimentos da Terra e seus efeitos nos fenômenos terrestres (BNCC, 2017);

A habilidade **CI06TU02** que busca descrever o Sol como principal fonte de luz e calor para a Terra, reconhecendo sua importância para os seres vivos e para os fenômenos naturais e tem por finalidade entender o papel do Sol no equilíbrio energético e climático do planeta (BNCC, 2017);

A habilidade **CI06TU03**, que pretende relacionar as fases da lua com as posições relativas entre Terra, lua e sol, utilizando modelos representativos e, nesse sentido, compreender o ciclo lunar e sua influência no cotidiano (BNCC, 2017);

A habilidade **CI06TU04**, que procura identificar as características e os movimentos dos planetas do Sistema Solar, reconhecendo a Terra como um planeta do Sistema Solar e discutindo a possibilidade de vida em outros planetas, promovendo uma visão integrada do Sistema Solar e incentivar o pensamento crítico sobre a busca por vida fora da Terra (BNCC, 2017);

E a habilidade **CI06TU05**, que prima por relacionar a ocorrência de eclipses (lunar e solar) às posições relativas entre Terra, Lua e Sol, utilizando modelos representativos, logo, busca entender os fenômenos de eclipses e seus ciclos (BNCC, 2017).

Ademais, a proposta de investigação foi baseada nas metodologias ativas, com a premissa de conduzir o educando durante o processo como protagonista da aprendizagem, atuando ativamente em todas as fases do projeto.

Conforme Bacich e Moran (2018), “as metodologias ativas desafiam os alunos a serem mais participativos, reflexivos e protagonistas, com foco em aprender fazendo, colaborando e

solucionando problemas reais." Dessa forma, a premissa da proposta investigativa ora apresentada é tornar o aluno protagonista de seu conhecimento, experimentando, analisando, fazendo inferências acerca do objeto de aprendizagem abordado em sala, tornando-se, nesse sentido, um aluno pesquisador. Complementarmente, tem-se que:

A metodologia ativa se caracteriza pela inter-relação entre educação, cultura, sociedade, política e escola, sendo desenvolvida por meio de métodos ativos e criativos, centrados na atividade do aluno com a intenção de propiciar a aprendizagem. Essa concepção surgiu muito antes do advento das TDIC, com o movimento chamado Escola Nova, cujos pensadores, como William James, John Dewey e Édouard Claparède, defendiam uma metodologia de ensino centrada na aprendizagem pela experiência e no desenvolvimento da autonomia do aprendiz. (ALMEIDA, 2018 *apud* BACICH e MORAN, 2018).

Essas referências serviram de pilar para o desenvolvimento da atividade investigativa, dado que embasaram e delinearão as fases da aplicação. Também destacam que as metodologias ativas promovem o protagonismo do estudante, que atua como principal agente de sua aprendizagem, participando ativamente na busca por conhecimento.

O trabalho com as metodologias envolve atividades práticas, como resolução de problemas, projetos, simulações e experimentos, promovendo a colaboração entre os alunos, criando um ambiente de compartilhamento de ideias e experiências, relacionando os conteúdos ao cotidiano e os problemas reais, tornando a aprendizagem mais significativa.

Ademais, na concepção freireana, defende a vertente de que o aluno deve fazer descobertas por meio da pesquisa, para tanto, o professor também deve ser um pesquisador e ser um modelo positivo na busca do conhecimento. Dessa forma, não apenas o estudante deve ser incentivado à pesquisa, como também é importante ter suporte em pesquisadores mais experientes, como o professor.

Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo estimular os alunos à pesquisa, por meio da aprendizagem significativa, abordando a Astronomia e seus fenômenos de forma investigativa.

### **Questão Problematizadora**

Com a preocupação de proporcionar uma aprendizagem efetiva e de qualidade, que motive o aluno à pesquisa, a forma de como fazer e o que abordar, são dúvidas constantes nos processos de ensino e aprendizagem.

Nesse sentido, a proposta da atividade envolveu alunos do 6º ano, tendo em vista a premissa da formação do aluno pesquisador, com a finalidade de proporcionar uma aprendizagem com relação à Astronomia e seus fenômenos, por meio de uma atividade

investigativa. Assim, os estudantes foram levados a refletir sobre as questões como: “O que é o universo?”; “O que forma o universo?”; “Em que condições é possível que haja vida nos planetas?”

Com alguns questionamentos aliados aos conhecimentos que já conservavam sobre os objetos de aprendizagem trabalhados no ensino fundamental 01, os alunos foram levados a refletir e tecer conhecimentos sobre astronomia e os fenômenos relacionados ao tema.

## **Objetivos**

Estimular os alunos à pesquisa, por meio da aprendizagem significativa, abordando a Astronomia e seus fenômenos de forma investigativa.

## **Objetivos específicos**

- Introduzir e aprimorar conhecimentos relativos ao Sistema Solar (astros celestes);
- Compreender os movimentos de rotação da Terra (rotação em torno de seu eixo e translação ao redor do Sol), aplicado ao ensino de Ciências;
- Compartilhar conhecimento sobre as fases lunares e seus fenômenos;
- Conceber o conceito de luz e sombra.

## **Justificativa e Fundamentação Teórica**

Conforme Pelizzari *et al* (2002), a teoria da aprendizagem significativa diz que os alunos aprendem melhor quando os novos conceitos são relacionados aos que já conhecem. Tal teoria foi desenvolvida por David Ausubel em 1963 e 1968, e reiterada em 2003.

A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel é baseada na ideia de que a estrutura cognitiva existente de um indivíduo (organização, estabilidade e clareza do conhecimento em um determinado assunto) é o fator principal e básico que influencia o aprendizado e a retenção de novos materiais significativos. De acordo com Costa Júnior *et al* (2023):

A aprendizagem significativa de Ausubel apresenta uma perspectiva distinta sobre a educação, proporcionando aos professores uma nova forma de pensar sobre a melhor forma de transmitir conhecimentos e habilidades aos seus alunos. Sugere que os educadores devem projetar currículos em torno do conhecimento prévio, usar métodos de ensino que se concentrem em formar conexões significativas entre conceitos e envolver ativamente os alunos em suas descobertas significativas. Além disso, suas teorias fornecem aos professores metodologia alternativa para a formação profissional continuada além das abordagens tradicionais. (COSTA JÚNIOR *et al*, 2023, p. 53)

Nessa perspectiva, a proposta investigativa sobre o ensino de astronomia para as turmas de 6º ano se deu pela o interesse dos estudantes em pesquisar e compreender melhor sobre o

tema, alegando que tiveram poucas aulas direcionadas para o Ensino de Ciências no Ensino Fundamental 01/Anos Iniciais. Conforme Daher e Machado (2016):

Diversos pesquisadores debatem sobre a importância do ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental e evidenciam que os alunos dessas turmas podem ir além da “observação e da descrição dos fenômenos, habilidades básicas comumente almejadas e trabalhadas pelos professores” (CARVALHO *et al.*, 2007, p. 21). Entretanto, a realidade nas salas de aula é bem diferente, onde o ensino de Ciências é trabalhado de forma precária, predominando a Ciência formada por uma coleção de fatos que devem ser lidos e memorizados, e muitas vezes essa disciplina não é nem trabalhada, uma vez que as disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática são as mais valorizadas (COLOMBO JR *et al.*, 2012, FUMAGALLI, 1998, RAMOS; ROSA, 2008 *apud* DAHER e MACHADO, 2016, p. 1215).

Dessa forma, como refletem os autores, o ensino de ciências por vezes é colocado em segundo plano, não sendo possível o desenvolvimento de práticas e projetos profícuos, que, de fato, contribuam para a formação do aluno pesquisador e que o possibilite apropriar-se e aprimorar seus conhecimentos.

Nesse sentido, propostas que incentivem a iniciação científica e pesquisa são sempre importantes para que o processo de ensino aprendizagem em ciências seja efetivo e forme alunos pesquisadores. Os alunos devem ser motivados a participarem de projetos de iniciação científica (IC), pois é uma oportunidade para que os desenvolvam habilidades como a capacidade de observação, investigação, espírito crítico e perseverança.

Demo (2002, p. 34) afirma que "o professor deve orientar o aluno permanentemente para: expressar-se de maneira fundamentada, exercitar o questionamento sempre, exercitar a formulação própria, reconstruir autores e teorias, cotidianizar a pesquisa."

Para proporcionar a formação do aluno pesquisador a partir da astronomia, é preciso criar espaços que proporcionem o desenvolvimento do aluno por meio de diferentes formas de se relacionar com os conteúdos. Entre as modalidades didáticas, destaca-se a Atividade Investigativa, que de acordo com Batista e Silva (2018), contempla a aprendizagem, promove formação de conceitos, compreensão da dinâmica do trabalho científico, desenvolvimento de pensamento crítico, reflexão sobre os fenômenos naturais, desenvolvimento da argumentação, entre outros.

Os autores citados, destacam que o Ensino Investigativo (EI) tem por objetivo que o aluno assumam atitudes típicas do fazer científico, como indagar, refletir, discutir, observar, trocar ideias, argumentar, explicar e relatar suas descobertas. Isso faz do EI uma estratégia didática em que os professores deixam de simplesmente fornecer conhecimentos aos alunos, que passam a ser mais ativos, e não meros receptores de informações.

## **Metodologia**

A proposta investigativa sobre a temática “Astronomia” iniciou com uma consulta com os alunos do 6º ano da EMEIF Dep. João Carlos Batista, em Belém-PA. As indagações foram feitas previamente, como uma pesquisa, uma diagnose, a partir de um questionário com perguntas abertas, como por exemplo:

“O que se sabe sobre o Sistema Solar?”;

“Quais assuntos relacionados ao espaço vocês têm curiosidade?”

Os alunos relataram temas pelos quais tinham interesse e curiosidade em estudar mais profundamente, como fenômenos celestes, a “Superlua”, a “Lua de sangue”, eclipses, composição e condição de vida nos planetas, fases lunares, dentre outros.

Dando continuidade, os alunos relataram que tinham interesse em aprender mais sobre o universo, mas que talvez não tenha sido proporcionado, de maneira satisfatória, nas aulas regulares, pois, segundo revelaram, a escola não dispõe de espaço como laboratório de Ciências e/ou possibilidades de desenvolver determinados conceitos nas aulas de Ciências, haja vista os objetos de aprendizagem específicos para a etapa cursada e o planejamento de aulas e cronograma a ser cumprido, de acordo com as orientações da Secretaria de Educação do Município de Belém e suas diretrizes curriculares.

De acordo com a BNCC (BRASIL, 2017), o ensino de Ciências nos anos iniciais é essencial para o desenvolvimento cognitivo e para a compreensão de conceitos científicos, tendo como um dos principais objetivos, além da apropriação e elaboração de conceitos, a promoção do pensamento lógico e crítico. Logo, com essas lacunas na aprendizagem, conforme externado pelos alunos é uma realidade que precisa ser enfrentada, por meio de condições didáticas que possam favorecer a aprendizagem.

A consulta prévia foi realizada com o apoio do Centro de Ciências e Planetário do Pará, da Universidade do Estado do Pará (Uepa), por meio da equipe multidisciplinar do projeto “Ciência Móvel”, que tem por objetivo oferecer cursos de aperfeiçoamento para professores do ensino básico, a fim de promover a popularização e a democratização do ensino de Ciências nas redes de ensino.

A diagnose buscou compreender quais objetos de aprendizagem os alunos haviam desenvolvido nos anos anteriores e os que apresentavam interesse em desenvolver. Considera-se esse momento de extrema relevância, pois, assim, considera os conhecimentos que os alunos já conservam, fazendo um diagnóstico, observando possíveis equívocos conceituais e outros que despertam a curiosidade em aprender. A partir dessa consulta, foi possível traçar as etapas da atividade investigativa, condizente ao nível de aprendizagem dos discentes (fig. 01):

Figura 01 - Professora e equipe do projeto “Ciência Móvel”/Uepa realizando a consulta prévia com os discentes participantes da atividade de investigação.



Fonte: Compilação da autora, 2024.

Após esse primeiro momento e considerando os temas levantados, foi prevista uma sequência didática com a temática “Astronomia”, intitulada “Viajando pelo Sistema Solar: aprendendo sobre Astronomia”, em que foram pensadas atividades com base nas metodologias ativas e na utilização de tecnologias educacionais da informação e da comunicação, para que os discentes pudessem potencializar os conhecimentos e, nessa perspectiva, alcançar uma aprendizagem significativa.

Foi solicitado que pesquisassem sobre os temas que surgiram na consulta prévia e trouxessem nos encontros presenciais, já pensando na metodologia “seminário e discussão”, além do *Storytelling*, que é habilidade de contar histórias de forma envolvente, com o objetivo de transmitir uma mensagem, despertar curiosidade e gerar identificação (VIEIRA, 2024).

Foram necessários 05 (cinco) encontros com dois tempos de aulas, organizados dentro das dinâmicas e horários das aulas regulares, com o auxílio dos professores de Ciências da Natureza e do Centro de Ciências e Planetário do Pará, da Uepa.

As etapas de aplicação da proposta investigativa compreenderam a etapa de aquecimento e preparação para a atividade, com a pesquisa sobre os temas que gostariam de revisar e outros que tinham curiosidade em entender melhor. Em seguida, sugeriu-se que pesquisassem sobre os temas e trouxessem no próximo encontro seus resultados.

Da mesma forma, foi preparado um material dentro da proposta de sala de aula invertida, com um texto introdutório e questões referentes aos que seria estudado.

Com as atividades, tendo como base as metodologias ativas, os alunos puderam vivenciar experiências, como a da “sala de aula invertida”, “seminário e discussões”,

“aprendizagem em pares”, “gamificação”, bem como, com a construção de modelos de observação, como maquete do sistema solar.

Também foram realizadas experiências de visualização das fases lunares, com observação em tempo real do céu, por meio de aplicativos que proporcionaram essa imersão. Nesse momento houve grande envolvimento e protagonismo dos alunos (fig. 02).

Figura 02 - Alunos realizando a produção de protótipo do Sistema Solar baseado na apresentação da atividade de investigação.



Fonte: Compilação da autora, 2024.

Na sequência, foram aplicados exercícios de fixação e *quiz* (jogo, que reúne um conjunto de perguntas de múltipla escolha, com a finalidade de avaliar os conhecimentos dos discentes), trabalhando os conceitos desenvolvidos na atividade de investigação. Foram organizados grupos para que pudessem se ajudar mutuamente e responder as questões desafiadoras, que foram dispostas no aplicativo *Quizizz*, que foi lançado em fevereiro de 2015, criado por Antik Gupta e Deepak Joy Cheenath, em que foi registrado a utilização em uma escola de Bengaluru, na Índia.

De acordo com Tomazoni (2020), o *Quizizz* é uma ferramenta gratuita, de código fechado, para criação de testes, sendo possível escolher um tema e tipos de teste (descritivo, múltipla escolha etc.). Um teste de múltipla escolha foi o adotado para a avaliação.

Nesse momento, os discentes demonstraram além dos conhecimentos que haviam adquirido e/ou aprimorado, refletindo e revisando conceitos e conteúdos abordados na atividade de investigação, também desenvolveram estratégias para a resolução de questões apresentadas, como trabalho em equipe, agilidade e precisão.

Após a conclusão da proposta de investigação sobre a temática “Astronomia”, os alunos foram avaliados e fizeram também uma autoavaliação, a partir de uma rubrica de avaliação,

com a proposta de identificar impressões, aprendizagem e fazer ajustes, para projetos futuros (fig. 03).

Figura 03 - Rubrica de avaliação aplicada ao final da proposta de investigação.

 SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO E CULTURA EMEF DEP. JOÃO CARLOS BATISTA PROJETO GÊNCIA MÓVEL RUBRICA DE AVALIAÇÃO Atividade Investigativa - Astronomia						
CRITÉRIOS	NÍVEL (0 A 5)					
	0	1	2	3	4	5
Assiduidade						
Envolvimento nas etapas da atividade						
Participação nas atividades avaliativas (quiz e ficha didática)						
Ajuda mútua						
Objetivos de aprendizagem foram alcançados						
O tempo disponível foi satisfatório?						
O método utilizado foi satisfatório?						
Os conteúdos abordados foram pertinentes?						
Como você se autoavalia?						

Fonte: Compilação da autora, 2024.

### Proposta investigativa

A proposta perpassa pela desmistificação do ensino de Ciências nos anos finais, a partir do ensino de astronomia aos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental que, por vezes, é colocado em segundo plano, sendo priorizado o aprendizado dos componentes curriculares de Língua Portuguesa e Matemática. Essa afirmação tem alguns fatores históricos, a partir dos paradigmas educacionais, do modelo de educação pretendido e dos sujeitos que se pretende formar.

Partindo-se desse princípio, a partir das metodologias ativas, foi possível aplicar o projeto de investigação, de acordo com as fases:

#### - Preparação para a aplicação da proposta investigativa

Antes dos encontros presenciais, aplicou-se a metodologia ativa “Sala de aula invertida”. Nessa etapa, nomeada de “aquecimento”, foi enviado aos alunos um material introdutório, com a discussão do tema e um pequeno exercício disposto *on-line*, para antecipar aos estudantes o conteúdo das aulas e prepará-los para uma discussão preliminar.

Com a aplicação desta metodologia, compreende-se que teve-se um melhor aproveitamento no encontro presencial, já que os alunos conseguiram relacionar conhecimentos prévios aos novos que seriam trabalhados em sala, ampliando seu repertório e acomodando a aprendizagem.

## - Encontros presenciais e a aplicação da sequência didática “Viajando pelo Sistema Solar: aprendendo sobre Astronomia”

Os encontros ocorreram no espaço da Sala de Informática Educativa da EMEIF Dep. João Carlos Batista, tendo como suporte procedimental de aplicação das metodologias ativas.

Inicialmente aplicou-se a metodologia ativa “seminário e discussões”, em que a professora apresentou o tema à turma, abrindo espaço para considerações e questionamentos, tentando esmiuçar ainda mais o objeto de aprendizagem (fig. 04).

Figura 04 - Professora aplicando a metodologia ativa “seminário e discussões”, apresentando conceitos preliminares sobre astronomia.



Fonte: Compilação da autora, 2024.

Ademais, por meio da metodologia “*Storytelling*”, foi possível envolver mais efetivamente os discentes, apresentando uma narrativa sobre o processo de criação do universo, a disposição de nossa galáxia e do sistema solar. Nesse momento, da mesma forma, foi possível abordar o tamanho e disposição dos planetas no sistema solar, além dos movimentos da Terra, estações do ano e fases lunares. Após essa fase, utilizou-se o aplicativo “*Stellarium*” para observar, em tempo real, o céu, logo, alguns planetas e a lua.

O *Stellarium* é um software livre de astronomia, que permite a observação do céu. Licenciado pela *General Public License* (GNU), é um planetário de código aberto gratuito para o seu computador. Ele mostra um céu realista em três dimensões, da forma como você o vê a olho nu, com um binóculo ou com um telescópio. ([https://stellarium.org/pt\\_BR/](https://stellarium.org/pt_BR/))

Na etapa seguinte, foi utilizada a metodologia “Aprendizagem entre pares e times”, em que a turma foi dividida em grupos de trabalho, organizados pelos estudantes, para a produção de uma modelagem do sistema solar, embasando-se na premissa “*maker*”, isto é, a proposta de “faça você mesmo”, com a orientação da docente e do estagiário do Planetário, que atuaram como facilitadores da aprendizagem. Nessa etapa, foi possível que cada equipe pudesse

compreender as características de cada planeta, pensar sobre tamanho e forma, disposição no espaço, composição química etc., como a imagem revela (fig. 05):

Figura 05 - Modelagem do Sistema Solar.



Fonte: Compilação da autora, 2024.

No encontro seguinte, ainda na mesma perspectiva, foi realizada a experiência “observando as fases do satélite natural da Terra: a lua”. Com a experiência, os discentes puderam compreender mais substancialmente as principais fases lunares. Com o auxílio de uma espécie de cabine, feita com caixa de papelão e bolinha de isopor, em que, com algumas aberturas na caixa e auxílio de projeção de luz, foi possível ver o formato de cada fase lunar e identificá-las por meio de suas características (fig. 06).

Figura 06 - Alunos acompanhando o experimento sobre a visualização das fases lunares.



Fonte: Compilação da autora, 2024.

Por fim, foi a vez de fazer uso da metodologia “gamificação”, utilizando o aplicativo “quizziz<sup>®</sup>”, com o intuito de aferir a aprendizagem, fazendo-os revisar os conteúdos abordados, em um momento de descontração, prática educativa e diversão entre as equipes.

Vale ressaltar que as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), foram utilizadas a todo momento, não somente como suporte de aplicação do projeto de investigação, bem como, proporcionaram meios para que o aluno assumia o papel de protagonista do seu conhecimento, experimentando, produzindo e refletindo sobre os temas abordados. (BRASIL, 2017)

Destarte, salienta-se que a BNCC contempla o desenvolvimento de competências e habilidades relacionadas ao uso crítico e responsável das tecnologias digitais tanto de forma transversal – presentes em todas as áreas do conhecimento e destacadas em diversas competências e habilidades com objetos de aprendizagem variados – quanto de forma direcionada – tendo como fim o desenvolvimento de competências relacionadas ao próprio uso das tecnologias, recursos e linguagens digitais –, ou seja, para o desenvolvimento de competências de compreensão, uso e criação de TDICs em diversas práticas sociais (...) (BRASIL, 2017)

Enfatiza-se ainda que os eixos previstos no documento norteador supracitado como Cultura Digital, Tecnologia e Pensamento Computacional compuseram a proposta de trabalho, à medida em que proporcionaram alicerce das etapas, democratizando o acesso a recursos digitais que promovem a apropriação do “saber utilizar” e “saber fazer”, do conhecimento, bem com, possibilitam que, futuramente, estejam preparados para utilizar as TDICs em suas atuações profissionais.

Importa salientar, do mesmo modo, que com o auxílio da Universidade do Estado do Pará (Uepa), referindo-se, principalmente com o apoio da equipe de acadêmicos do Centro de Ciências e Planetário do Pará, que orientou a aplicação da sequência, trazendo modelagens, conhecimentos e esclarecendo as dúvidas dos estudantes, aproximando a universidade e a escola pública.

Por conseguinte, trouxe contribuições primorosas e de impacto real na condução do projeto, realizando o que preconizava Chevallard (1985) com relação ao que chamou de “Transposição Didática”, que pode ser entendida como a passagem do saber científico ao saber ensinado. (CHEVALLARD, 1985 *apud* Polidoro e Stigar, 2010).

Essa aproximação do saber científico do saber que é ensinado nas escolas mostra-se fundamental, pois, é necessário se romper com paradigmas de ensino que não oportunizem ao aluno vivenciar a Ciência, de uma forma que seja acessível, democrática e inclusiva.

#### **- Avaliação dos discentes**

A avaliação dos discentes se deu por meio de atividade com questões no aplicativo e em fichas didáticas, observando, da mesma forma, acompanhando a frequência nos encontros, a

participação ativa em todas as etapas da sequência didática, bem como, no retorno fornecido pelas professoras regentes, sobre a apropriação dos conhecimentos discutidos e abordados no projeto.

Ademais, foi pensada uma rubrica de avaliação analítica, para que os alunos pudessem também se auto avaliar e pontuar sobre o que foi aprendido nos encontros, discorrendo sobre cada etapa e se o objetivo lançado para cada encontro foi alcançado.

Nesse diapasão, pode-se dizer que a avaliação da atividade investigativa, igualmente, mostrou-se bastante positiva e tem-se a pretensão de dar continuidade no projeto nos próximos períodos letivos para que outros estudantes possam participar e cada vez mais tornar o espaço da sala de informática como um laboratório científico e de produções variadas, abarcando diversos componentes curriculares com o intuito de possibilitar um ensino mais inclusivo, objetivando a produzir e democratizar conhecimentos, com vistas a uma educação verdadeiramente libertadora.

### **Análise da Aplicação da Proposta Investigativa**

As atividades do projeto intitulado: “Viajando pelo espaço: aprendendo sobre Astronomia” foi aplicado em uma turma de 6º ano do ensino fundamental 02, da EMEIF Dep. João Carlos Batista, em Belém-PA e teve como proposta proporcionar o aprimoramento de conhecimentos relativos à temática “Terra e Universo”.

A proposta investigativa mostrou-se pertinente, haja vista que os discentes relataram que tiveram poucas aulas de Ciências no ano letivo anterior, por uma série de situações e organização curricular da secretaria municipal de educação e do contexto pandêmico que ainda apresentava desdobramentos, tendo sido feita a recomposição de aprendizagem, especialmente para os componentes curriculares Língua Portuguesa e Matemática, por ocasião das metas acadêmicas, como avaliações internas e de larga escala.

Como acontece em algumas realidades escolares, em que se prioriza o ensino de língua portuguesa e matemática, nos anos anteriores da etapa que foi realizada a atividade de investigação, quase não houve espaço para o ensino de Ciências, tampouco, a possibilidade de introdução da iniciação científica e pesquisa, para que os alunos fossem protagonistas de sua própria aprendizagem.

Com a apresentação dos objetos de aprendizagem da área de Ciências da Natureza, utilizando as metodologias ativas e tecnologias educacionais disponíveis, foi possível trabalhar os temas de forma assertiva, para que os estudantes se envolvessem plenamente nas etapas da atividade.

Assim, compreende-se que as atividades aplicadas, tendo como suporte nas tecnologias e metodologias ativas, proporcionaram momentos produtivos com os estudantes, de interação e socialização entre os pares, maior concentração nas aulas e melhoria da aprendizagem, verificada nas avaliações periódicas previstas.

## **Resultados e Discussão**

A proposta de investigação, além de proporcionar um aprofundamento sobre os objetos de aprendizagem relativos à “Terra e Universo”, visou incentivar a formação do aluno pesquisador, que busca informações, trata dados, indaga, reflete, proporcionando aos discentes, nesse sentido, a possibilidade de iniciação científica, para que a aprendizagem fosse, de fato, significativa.

Assim, os alunos puderam compartilhar com a turma e a professora os conteúdos que já compreendiam e complementar com o que foi discutido nos encontros previstos na proposta de investigação, como Moreira (2012, p. 02) assinala:

É importante reiterar que a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é não-litera e não-arbitrária. Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva.

O autor discute que, então, a “Aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe.” Quando a defende como “Substantiva”, diz respeito a ser não-litera, não ao pé-da-letra, e “não-arbitrária” compreende que a interação não é com qualquer ideia prévia, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende. (MOREIRA, 2012, p. 02)

Nesse sentido, a proposta investigativa sobre o ensino de astronomia para alunos do 6º ano trouxe resultados positivos notórios, como a estabilidade cognitiva, apregoada pela teoria da aprendizagem significativa, bem como, o desenvolvimento do pensamento crítico, pois o ensino de astronomia pôde ajudar os alunos no desenvolvimento de habilidades como analisar dados, avaliar evidências e formular hipóteses, além de que o estudo da astronomia pôde ajudar os alunos a entender conceitos científicos fundamentais, como a estrutura do sistema solar, a gravidade e a luz.

Conforme Demo (2002), é fundamental que o professor seja o agente capaz de orientar perenemente o estudante ao exercício de questionar, fazer reflexões críticas, exercitar e reconstruir teorias e, considerando essa assertiva, foi possível envolver os alunos nas etapas da

proposta de investigação e observar que esse fazer pedagógico contribuiu para o engajamento de alunos na pesquisa, promovendo a aprendizagem significativa.

Ademais, a astronomia inspira a curiosidade e o interesse dos alunos pela Ciência e pelo universo, o que pode levar a uma maior motivação para aprender, bem como, se observou a melhoria das habilidades de resolução de problemas, uma vez que o ensino de astronomia pôde ajudar os alunos a desenvolver habilidades de resolução de problemas, como identificar padrões, analisar dados e encontrar soluções ao problema apresentado. Conforme a BNCC (BRASIL, 2017, p. 09):

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e inventar soluções com base nos conhecimentos das diferentes áreas. (BRASIL, 2017, p. 09)

Segundo Chevallard (1985 *apud* Polidoro e Stigar, 2010, p. 02), a Transposição Didática é entendida como um processo no qual um conteúdo do saber que foi designado como saber a ensinar sofre, a partir daí, um conjunto de transformações adaptativas que vão torná-lo apto para ocupar um lugar entre os objetos de ensino.

Dessa maneira, compreende-se que a atividade investigativa proporcionou esse movimento quando apresenta o saber científico aos alunos transformado em saber que pode ser ensinado, a partir do conjunto de estratégias e recursos didáticos disponíveis, apoiados nas metodologias ativas, contribuindo para que os discentes tenham acesso à Ciência, que, em alguns cenários, representa um grande desafio, seja pelos currículos que não permitem, de forma satisfatória, ampliar esses objetos de aprendizagem, seja pela infraestrutura nas unidades escolares, pela ausência de formação adequada dos docentes etc.

De igual forma, o estudo da astronomia ousou abordar sobre a importância da conservação do meio ambiente e a desenvolver uma maior consciência ambiental, levando-os a refletir que a ação humana pode ocasionar mudanças sensíveis no planeta.

Esses resultados positivos puderam ser alcançados por meio de uma abordagem de ensino que incluía atividades práticas, discussões, projetos e uso de tecnologia. Dessa forma, é importante que os professores estejam cada vez mais munidos de recursos e práticas pedagógicas assertivas para o ensino de Ciências, com o propósito de levar os estudantes a aprenderem de fato.

### **Considerações finais**

Considerando a proposta de atividade investigativa sobre o ensino de astronomia para turmas de 6º ano obteve êxito em diversos aspectos. Em primeiro lugar, os alunos

demonstraram um grande entusiasmo e interesse pelo tema, o que foi evidenciado pela sua participação ativa nas atividades propostas.

A escola em que foi aplicada a atividade de investigação é localizada em uma área periférica e, sabe-se que muitas vezes é na escola que os alunos terão oportunidades de desenvolver-se para além dos conteúdos acadêmicos.

Assim, a proposta de investigação com suporte nas metodologias ativas e com o auxílio das TDICs, muitos estudantes tiveram acesso pela primeira vez à experimentação e à pesquisa, sendo que a área das Ciências da Natureza deve ser trabalhada desde os anos iniciais, mas, que é comum que hajam lacunas nessa aprendizagem, daí a importância de iniciativas que proporcionem esse percurso formativo dentro do espectro científico.

Além disso, a abordagem investigativa permitiu que os alunos desenvolvessem habilidades importantes, como a observação, a análise, a interpretação e a comunicação de dados. Essas habilidades são fundamentais para a formação de cidadãos críticos e informados, sendo assim, conseguiu-se promover a iniciação científica e o projeto de aluno pesquisador.

A proposta também permitiu que os alunos desenvolvessem uma visão mais ampla do universo e do seu lugar nele, que podem atuar como agentes de transformação do meio em que vivem, levando-os a transmutar suas realidades.

Ademais, a abordagem interdisciplinar permitiu que os alunos vissem a astronomia como uma área de conhecimento que se relaciona com outros componentes curriculares, como a física, a matemática, geografia, a língua portuguesa etc. e que é possível essa interdisciplinaridade e que cada uma área tem sua relevância.

Dando continuidade, considera-se que o Ensino Investigativo (EI) permite não somente desenvolver o fazer científico, como também, contribuir para que os alunos desenvolvam a reflexão, a capacidade de resolver problemas, a leitura, a argumentação, o protagonismo na aprendizagem, a autonomia e o pensamento crítico.

Nesse sentido, a proposta de investigação sobre astronomia favoreceu o desenvolvimento dessas habilidades, ainda que de forma sucinta, tendo em vista o pouco tempo que a atividade foi aplicada. E, apesar da escola não dispor de um espaço destinado ao laboratório de Ciências, a sala de aula foi transformada em um ambiente científico, em que os alunos pesquisaram, discutiram, produziram materiais, fizeram experimentos e puderam observar alguns fenômenos. Dessa forma, alguns desafios foram superados, ajustando a proposta investigativa à realidade que se apresentava, articulando os encontros de acordo com as possibilidades da escola e conhecimento dos discentes.

Logo, o saber científico pode ser desenvolvido independente de espaços pedagógicos específicos para essa finalidade e deve perpassar pelos diversos componentes curriculares dispostos na BNCC. Com o ensino de Ciências, suscitam-se muitas habilidades e competências, fundamentais para a abordagem de objetos de aprendizagem de outros componentes curriculares, como o pensamento lógico e a criticidade, que estando mais aguçados, os discentes estarão preparados para fazer ponderações e observações sobre o que quer que se estude.

Destarte, é urgente que as práticas pedagógicas forneçam condições didáticas para que o aluno se desenvolva plenamente e o saber científico proporciona isso a medida busca soluções para os problemas apresentados, por meio de métodos de investigação eficientes, rigorosos, que proporcionam produções intelectuais robustas, fazendo com que o aluno se torne um exímio pesquisador, que não apenas reproduz teorias, mas as analisa, contesta, reinventa etc.

Além disso, pode-se refletir que a parceria com o Centro de Ciências e Planetário do Pará, da Uepa, proporcionou um enriquecimento das fases da atividade investigativa, pois as vivências que os monitores socializaram contribuíram para os resultados exitosos que foram alcançados. Logo, a parceria entre a Universidade e a escola precisa, cada vez mais, estar próxima, visto que contribui para a democratização do conhecimento, para a formação dos professores, melhorando, dessa forma, a qualidade da educação.

Ao final da aplicação da atividade de investigação, foi aplicado um questionário, contendo uma rubrica de avaliação, com perguntas abertas e, a partir da rubrica de avaliação, aplicada na culminância dos encontros, em que as turmas avaliaram a proposta investigativa, pode-se compreender como os alunos estavam aprendendo e suas impressões sobre a proposta.

Algumas questões foram levantadas, sendo positivas ou negativas. Um ponto de atenção nas rubricas que foi recorrente concerne à análise feita pelos discentes de que o tempo disponível para a proposta foi limitado, o que dificultou um maior aprofundamento sobre a temática e algumas limitações de recursos disponíveis, como exemplo, falta de equipamentos mais adequados para observação do céu e dos corpos celestes, contudo, com a utilização das TDICs, essas dificuldades foram minorizadas.

Dessa forma, é recomendável ampliar o tempo disponível para a proposta para que os alunos possam explorar mais a fundo os tópicos que gostariam e procurar recursos adicionais, como telescópios e software de simulação, para ampliar a profundidade da investigação.

Em suma, a proposta investigativa sobre o ensino de astronomia para turmas de 6º ano foi importante, no cenário que se apresentava, com poucas aulas práticas e lacunas na aprendizagem, visto que permitiu que os alunos desenvolvessem habilidades importantes e vissem a astronomia como uma área de conhecimento fascinante e interdisciplinar.

## Referências

- BACICH, Lilian; MORAN, José (Orgs.). **Metodologias Ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre-RS: Penso, 2018. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7722229/mod\\_resource/content/1/Metodologias - Ativas-para-uma-Educacao-Inovadora-Bacich-e-Moran.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7722229/mod_resource/content/1/Metodologias_Ativas-para-uma-Educacao-Inovadora-Bacich-e-Moran.pdf). Acesso em: 20 ago.2022.
- BATISTA, Rodrigo F. Martins; SILVA, Carla C. **A abordagem histórico-investigativa no ensino de Ciências**. *Estudos Avançados*, v. 32, n. 94, p. 97-110, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília-DF, 2017.
- CASTELLAR, Sonia Maria Vanzella. **Metodologias ativas: ensino por investigação**. São Paulo: FTD, 2016.
- COSTA JÚNIOR, João Fernando *et al.* **Um olhar pedagógico sobre a aprendizagem significativa de David Ausubel**. REBENA - Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem. 2023. Disponível em: <https://rebena.emnuvens.com.br/revista/article/download/70/66/146>. Acesso em 22 out.2024
- CUNHA, M. B. da *et al.* (2022). **Metodologias Ativas: em busca de uma caracterização e definição**. In: *SciELO Preprints*. <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.3885>.
- DAHER, Alessandra Ferreira Beker; MACHADO, Vera de Mattos. **Ensino de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: O que pensam os professores**. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS.
- DEMO, Pedro. **Educar pela Pesquisa** 5 ed. Campinas: Autores Associados, 2002. (Coleção Educação Contemporânea).
- MOREIRA, Marco Antonio. **O que é afinal aprendizagem significativa?** Porto Alegre: Instituto de Física - UFRGS, 2012. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueefinal.pdf>
- PELIZZARI, Adriana *et al.* **Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel**. Rev. PEC, Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, jul. 2001-jul. 2002. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012381.pdf>. Acesso em: 22 out.2023
- POLIDORO, Lurdes de Fátima; STIGAR, Robson. **A Transposição Didática: a passagem do saber científico para o saber escolar**. In: *Ciberteologia - Revista de Teologia & Cultura - Ano VI, n. 27*. Disponível em: [http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos\\_teses/2010/Ensino\\_religioso/transposicao\\_didatica.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2010/Ensino_religioso/transposicao_didatica.pdf). Acesso em jan.2024.
- STELLARIUM. **Software livre de Astronomia**. Disponível em: [https://stellarium.org/pt\\_BR](https://stellarium.org/pt_BR)
- TOMAZONI, Eduardo. **Quizizz**. 2020. Disponível em: <https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/762/2020/09/Tutorial-Quizizz.pdf> Acesso em: 10/abr.2024
- VIEIRA, Dimitri. **O que é storytelling? O guia para você dominar a arte de contar histórias**. Disponível em: <https://rockcontent.com/br/blog/o-que-e-storytelling-guia-para-voce-dominar-a-arte-de-contar-historias/> Rockcont Blog, 2023. Acesso em: 22 out. 2024.